

РАДИО

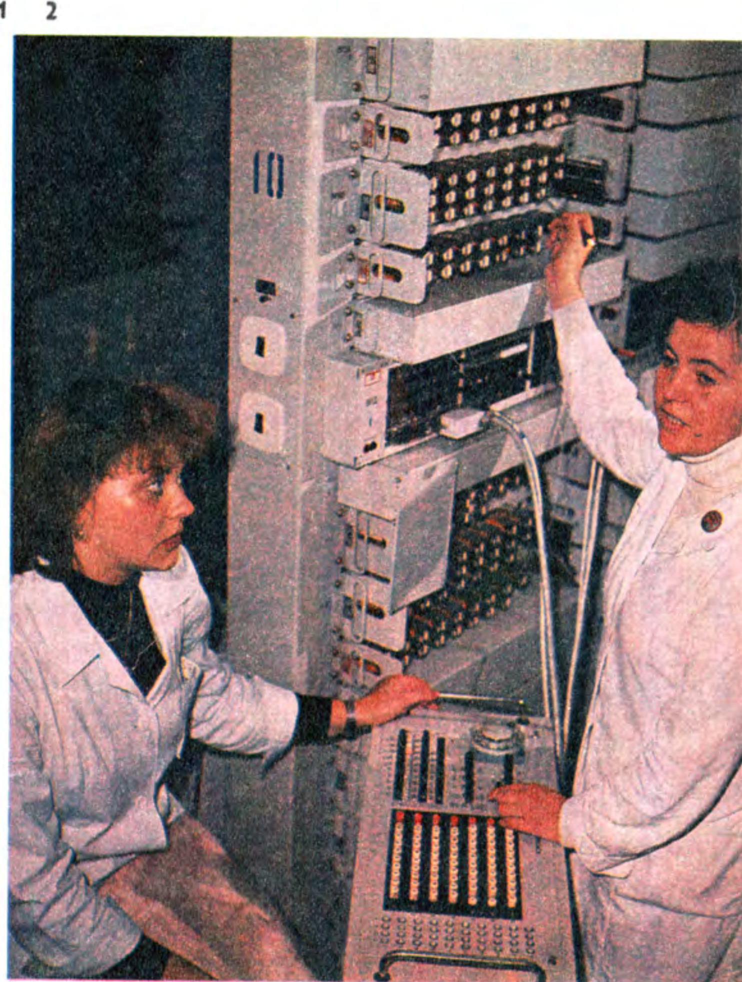
12

1983

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 2





3 4





5

6

ТРУДОВАЯ ВАХТА СВЯЗИСТОВ

Творчески, по ударному трудятся работники предприятий связи, завершая третий год одиннадцатой пятилетки. Сегодня мы знакомим наших читателей с некоторыми передовиками социалистического соревнования.

Высоких показателей в работе добились ударник коммунистического труда, депутат Ленинского районного Совета народных депутатов столицы телефонистка цеха приема заказов Н. Околелова (фото 1) и старший электромеханик цеха автоматики и полуавтоматики МТС-34 Г. Конарёва (фото 6). Успешно несут трудовую вахту и работники Миусского телефонного узла г. Москвы электромеханик Т. Аристова и старший инженер Л. Арефьева (фото 2). Связисты все шире используют в своей работе новейшую электронную аппаратуру и вычислительную технику. Это подтверждают фото 3, сделанное нашими фотокорреспондентами в машинном зале вычислительного центра ордена Ленина Московской городской телефонной сети, и фото 4 — в цехе коммутационно-распределительной аппаратуры ордена Ленина Союзного узла радиосвязи и радиовещания № 1.

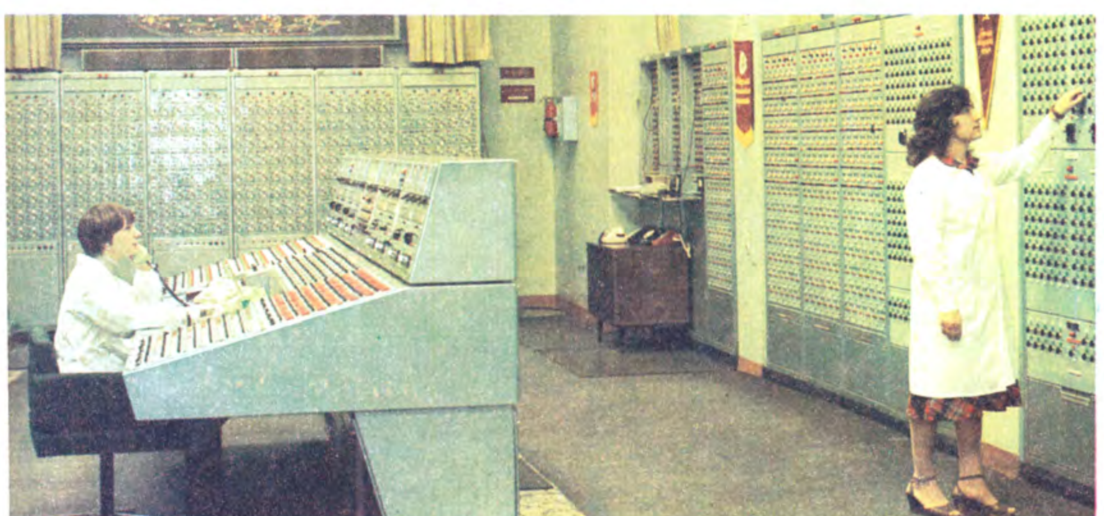
На фото 5 (слева направо): сотрудники ордена Трудового Красного Знамени НИИ Радио ведущий инженер К. Коноплев, старший инженер А. Гоморев и начальник лаборатории В. Бондаренко ведут испытания разработанных ими на базе микропроцессоров речевых автоинформаторов.

Фото Н. Аряева и В. Борисова









МГРС — 50 ЛЕТ

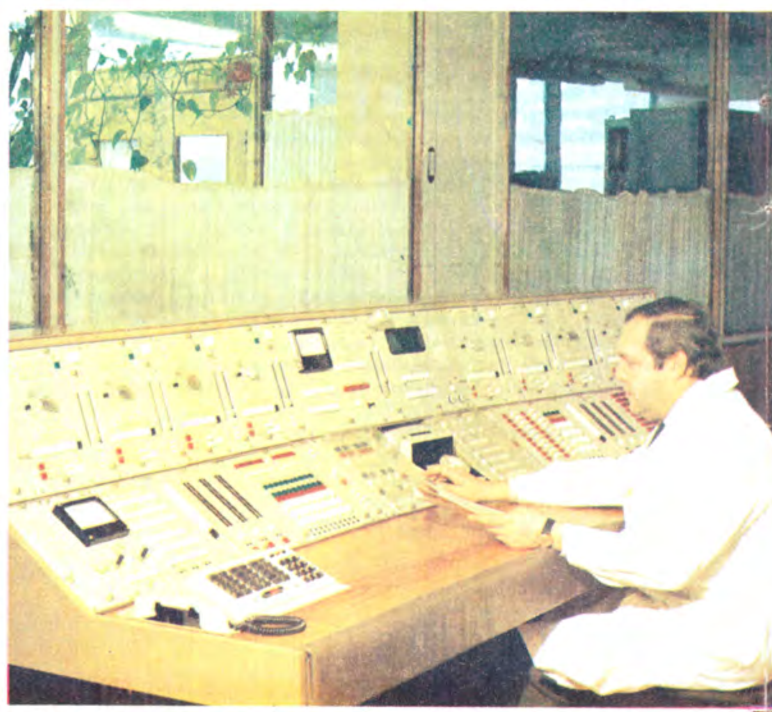
РАДИОАРТЕРИИ СТОЛИЦЫ

(см. с. 3)

Исполняется полвека московской городской радиотрансляционной сети — МГРС. Ныне — это крупнейший комплекс средств массовой информации жителей столицы.

На снимках: слева, сверху вниз — мощные громкоговорители сети звукофикации; аппаратная Центральной станции проводного вещания; подготовка видеомагнитофонов к работе; справа, вверху — типовая опорная усилительная станция МГРС; внизу — настройка нового пульта диспетчера.





КЛУБ В ПЕРВИЧНОЙ

Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков (ЭНИИМС), отметивший в нынешнем году 50-летний юбилей, хорошо известен своими разработками и в нашей стране и далеко за ее пределами. Многое в теории и практике отечественного станкостроения впервые рождалось и рождается именно здесь. Коллектив института и его производственной базы — опытного завода «Станкоконструкция» работает над созданием станков с числовым программным управлением, базовых комплексно-автоматизированных систем, промышленных роботов.

На многих ответственных участках и в институте, и на заводе трудятся радиолюбители. И практически почти все они впервые познакомились в свое время с основами радиотехники в самодеятельном радиоклубе «Сигнал» при первичной организации ДОСААФ.

Клубу этому, в котором занимаются большей частью дети работников института и завода, уже 26 лет. Более двадцати лет бессменно руководит им слесарь-лекальщик «Станкоконструкции», член комитета ДОСААФ Валентин Павлович Самсонов.

Сейчас в «Сигнале» шесть секций. Самая большая — радиоконструкторская. Ее ведет сам Валентин Павлович. Коротковолновики объединились вокруг коллективной радиостанции UK3ADC. Есть также УКВ станция — UK3AAM и наблюдательская — UK3-170-903. Помимо этого, действуют секции радиотелеграфии и «охоты на лис». А всего в клубе постоянно занимаются около 70 радиолюбителей.

Каждый год на лето «Сигнал» перебирается в пионерский лагерь ЭНИИМСа «Ясная горка», где клубу отведено просторное помещение. За три месяца здесь успевают познакомиться с азами радиодела больше полутораста ребят. Многие из них потом в Москве приходят к Самсонову: хочу заниматься дальше, очень понравилось...

— Мы никому не отказываем, — говорит Валентин Павлович. — Нельзя ведь, чтобы мальчишка или девчонка, потянувшись к хорошему, полезному делу, сразу натыкались на пресловутое «Мест нет!». Я так рассуждаю: пусть попробуют. Пусть походят, поработают, проверят себя. Кто-то со временем уходит — появляются другие интересы, склонности. Но те, кому радиодело пришлось по душе, остаются. Из них-то и рождаются специалисты для завода и института. Это, по-моему, самый надежный отбор.

Действительно, здесь принимают всех. Нет и «возрастного ценза». В «Сигнале» можно встретить даже ребят из первого — второго классов. Казалось бы, что первоклашке делать в клубе! Но дело находится — поначалу мастерят игрушки из бракованных деталей. Это, конечно, еще не радиотехника в чистом виде. Но так пробуждается интерес, начинается — что тоже немаловажно — ранняя дружба со слесарными инструментами, с паяльником.

Потом — изготовление радиофицированных игрушек, элементарных радиоприемников. Проходит время, и ребята записываются в секции — кому что интереснее: одним — работа в эфире, другим — «охота на лис»... Многие остаются в секции конструирования, продолжая совершенствоваться в этом направлении. Так, десятиклассник Сергей Миляков заканчивает сейчас цветомузыкальную установку. А группа юных радиолюбителей, руководимая питомцем и активистом клуба радиоинженером Петром Швешкеевым (UA3-170-853), внесла свой вклад в совершенствование материально-технической базы «Сигнала» — сконструировала коммутирующее устройство для антенн радиостанции.

Есть на счету «Сигнала» и определенные спортивные достижения. В последние годы представители клуба не раз становились победителями и призерами московских городских выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ среди детских самодеятельных радиоклубов, всесоюзных соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР» среди коллективных наблюдательских пунктов. Недавно клуб отправил заявку на диплом Р-150-С.

Конечно, главная «движущая сила» клуба — энтузиазм Самсонова и других активистов, которые отдают клубу (совершенно безвозмездно!) львиную долю своего свободного времени. К сожалению, еще не редки случаи, когда энтузиазм, не находя действенной поддержки, быстро затухает. Не так в ЭНИИМСе. Здесь администрация, профком, комитет ДОСААФ внимательно относятся к нуждам радиолюбителей. Им выделено просторное помещение, необходимые для работы станки, инструменты, измерительная аппаратура.

Когда мы беседовали об этом с заместителем генерального директора ЭНИИМСа и завода «Станкоконструкция» Владимиром Михайловичем Миценом, он сказал:

— Как же нам не поддерживать «Сигнал»! Ведь от работы радиоклуба институт и завод получают большую пользу. Во-первых, дети наших сотрудников заняты интересным делом, которое успешно конкурирует с тем, что называется «влиянием улицы». А во-вторых, это и профориентация — первичная подготовка будущих специалистов по радиоэлектронике, так нужных нам...

Что ж, слова эти вряд ли можно считать преувеличением. Вот тому примеры.

Когда-то пришел в «Сигнал» десятилетний мальчик Игорь Конышков. Начал со сборки простейших схем. Постепенно совершенствовался и к окончанию школы на его счету было уже несколько усилителей и других радиоэлектронных устройств, созданных собственными руками, а также призовые места, завоеванные на районных и городских выставках детского радиолюбительского творчества.

Увлекся Игорь и работой в эфире — сперва стал наблюдателем, потом — оператором коротковолновой «коллективки», а в 1976 году получил индивидуальный позывной — UA3ACJ.

Сейчас кандидат в мастера спорта СССР Игорь Конышков

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

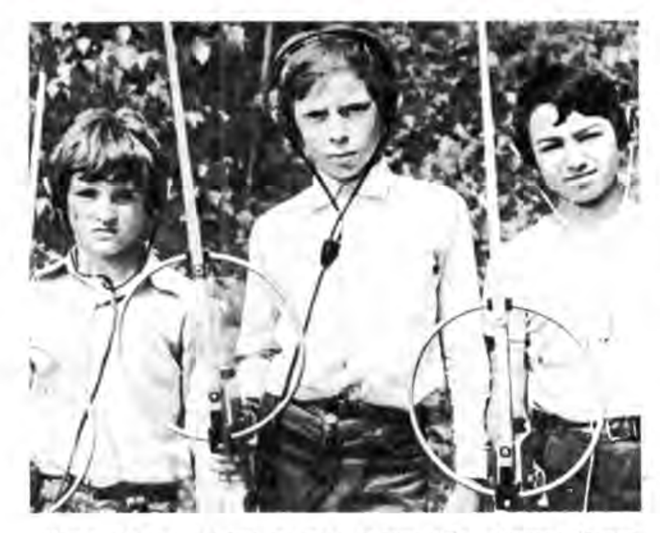


ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 12 ДЕКАБРЬ 1983



Члены секции «охоты на лис» радиоклуба «Сигнал» (слева направо): Виталий Собачкин, Михаил Морозов, Сергей Белостоцкий.

Радиоконструктор и оператор коллективной радиостанции UK3ADC — Сергей Миляков.

Фото В. Самсонова



ков — электромонтажник шестого разряда. В электротехническом отделе ЭНИИМСа, где он работает, монтирует платы радиоэлектронных приводов для экспериментальных станков с числовым программным управлением. Питомец «Сигнала» стал одним из лучших рабочих отдела, ударником коммунистического труда. Не ушел Игорь и из клуба — вместе с радиоинженером, перворазрядником Андреем Дзевишеком (UA3AAH), тоже учеником Самсонова, он занимается с юными коротковолновиками.

— Я благодарен «Сигналу», — говорит Игорь. Именно радиоклуб помог мне выбрать профессию, найти свое место в жизни...

Солидарен с этим мнением и электромонтажник института лаборатории развития технических средств автоматизированных комплексов Николай Костыгин (UA3-170-1106). Его радиолюбительская «карьера» схожа с конышковской — тоже начинал в «Сигнале» с азов и точно так же мальчишеское увлечение стало делом жизни. Отслужил в армии радистом и пришел в ЭНИИМС. Работа у него непростая, требующая знаний радиоэлектроники, сообразительности, творчества.

Все это, по свидетельству заведующего лабораторией А. Богачева, присуще ударнику коммунистического труда, студенту-вечернику Московского института радиоэлектроники и автоматики Николаю Костыгину, руководителю наблюдательской секции «Сигнала».

Можно назвать и одного из «ветеранов» клуба Павла Овчинникова (RA3AHB) — инженера-конструктора отдела промышленных роботов ЭНИИМСа, и Марата Мифтяфетдинова (UA3-170-884) — электромонтажника на «Станкоконструкции», и Григория Федотова (UA3-170-1105), работающего по той же специальности в институте. Все они, как и многие другие работники ЭНИИМСа и завода, в свое время стартовали в «Сигнале».

Но дело не только в профориентации. Вот мнение секретаря парткома ЭНИИМСа Павла Павловича Евсеева:

— Думается, не менее важно и то, что клуб воспитывает у ребят хорошие человеческие качества — трудолюбие, коллективизм, готовит их к защите Родины.

Да, и этой стороне дела, воспитательной, в «Сигнале» придается большое значение. Усилиями наставников отношения между ребятами построены так, что все они — от семи до семнадцати — чувствуют себя равноправными членами клуба, единомышленниками, можно сказать, коллегами. Старшие помогают младшим советом и делом, с готовностью откликаются на любую просьбу, считают своим долгом быть воспитателями новичков. Внимательно, по-братски опекал, скажем, «охотник на лис», оператор коллективной КВ радиостанции Сергей Белостоцкий маленького Алешу Попова, которого привел в клуб. Теперь Алеша уже самостоятельно работает в эфире...

Или такой штрих: в клубной стенгазете «Юный радиоконструктор» можно, например, увидеть, наряду с рассказом о городских соревнованиях, портрет восьмилетнего Саши Маркина. Чем же он знаменит! Да пока лишь тем, что победил во внутриклубном конкурсе на лучшее изготовление простейших поделок из бракованных деталей. Разве не окрыляет, не стимулирует такое внимание старших друзей!

Заботятся здесь и о военно-патриотическом воспитании ребят. Традицией стали в клубе встречи с радистами — ветеранами войны, соревнования в честь памятных дат, экскурсии и походы по местам боевой славы. Летом в пионерском лагере, а находится он неподалеку от деревни Петрищево, юные радиолюбители обязательно посещают музей Зои Космодемьянской.

Члены клуба ведут активную переписку с теми его питомцами, которые уходят в армию. Кстати, ребята из «Сигнала», как правило, и там имеют дело с радио. Братья Виктор и Слава Солдатовы, например, когда шли в военкомат, прихватили все свои радиолюбительские дипломы. Это произвело впечатление: юношей направили в войска связи. Радистами были в армии и Андрей Дзевишек, и Сергей Зимин, и многие другие.

...Настает вечер. И снова в клубе кипит работа. Снова летят в эфир позывные: «Здесь UK3ADC! Всем, всем, всем...»

Сосредоточены, внимательны мальчишки. Для многих из них это позывные в завтра, в большую и сложную взрослую жизнь.

В. ГРЕВЦЕВ

РАДИОАРТЕРИИ СТОЛИЦЫ

Без всякого преувеличения можно утверждать, что в Москве нет ни одного дома, ни одной квартиры, почти ни одной семьи, которые бы не имели этого простого и надежного источника информации, который в обиходе называют «радиоточкой». Для миллионов людей стало привычкой сверять часы по сигналам точного времени, просыпаться со словами «Говорит Москва!», узнавать по голосам знакомых дикторов...

Для людей, даже связанных с радиотехникой, редко кому приходит в голову мысль, что за этой внешней простотой кроется крупнейшая и сложнейшая система современной электросвязи, в которой широко использованы последние достижения электроники, автоматики, электроакустики, усилительной техники.

Создавалась эта система, а ныне успешно эксплуатируется и развивается, коллективом Московской городской радиотрансляционной сети — МГРС.

В декабре МГРС исполняется 50 лет. В канун юбилея редакция журнала «Радио» была в гостях у этого заслуженного коллектива связистов столицы. За традиционным «круглым столом» состоялся интересный и содержательный разговор. Он касался истории и проблем сегодняшнего дня. Участники встречи — ветераны проводного вещания — монтеры, монтажники, техники, инженеры, а также молодые столичные радиофикаторы, помогли нам не только познакомиться с техническим комплексом средств МГРС, но и заглянуть в завтра этой постоянно развивающейся системы массовой информации.

Рассказывая о современном комплексе проводной радиофикации, нельзя не вспомнить ее истоков, первых шагов. Как и во многих других областях становления радио, она связана с именем Ленина. В 1921 году Владимир Ильич писал: «Я читаю сегодня в газетах, что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) рупор, усиливающий телефон и говорящий толпе. Проверьте. Если верно, надо поставить в Москве и Питере...».

Вскоре на нескольких площадях Москвы заговорили рупоры. Они стали прообразом радиофикации столицы.

— С городских площадей,— сказал председательствовавший на нашей встрече бессменный главный инженер МГРС — старейший связист страны, подлинный идеолог создания современной технической системы проводного вещания кандидат технических наук Иван Александрович Шамшин, — рупоры шагнули в клубы, избы-читальни, а уже оттуда — в жилища трудящихся. Нужно, однако, сказать, что порой проводное вещание пробивало себе дорогу в упорной борьбе...

За «круглым столом» Иван Александрович продемонстрировал малоформатную, пожелтевшую от времени, книжечку. «Материалы Всесоюзного съезда общества Друзей радио» — стояло на ее титуле. Он проходил в Москве в 1926 году, в самый разгар дискуссии: «радио или проволока».

«Мы полагаем,— говорилось в книжечке,— что нужно в самом начале предупредить увлечение так называемой «радиотрансляцией», как методом, противоречащим развитию радиофикации страны и... росту радиолюбительского движения...»

Жизнь, конечно, внесла существенные поправки в подобные предсказания, и та же самая «радиотрансляция», которая успешно развивалась параллельно эфирному вещанию, а позднее и телевидению, обслуживает ныне в СССР не менее чем 200-миллионную аудиторию радиослушателей. Необходимо подчеркнуть — **развивалась параллельно**, а не конкурируя с ними. Убедительным доказательством тому является, например, то, что в наши дни, когда в Москве на каждые 100 семей приходится более 95 телевизоров и около 80 приемников, масштабы проводного вещания не только сохраняются, но и увеличиваются.

Хозяйство проводного вещания столицы — крупнейшее в стране. Оно уникально и в мировой практике. Это — многие тысячи километров воздушных линий и внутридомовых коммуникаций, почти пять с половиной миллионов радиотрансляционных точек.

О принципах построения системы проводного вещания, ее основных технических данных и возможностях рассказал за «круглым столом» заместитель начальника МГРС кандидат технических наук Сергей Львович Мишенков.

— В Москве,— сказал он,— сеть проводного вещания рассчитана на передачу трех программ. Одна из них передается в низкочастотном диапазоне, а две других — на несущих частотах 78 и 120 кГц. Распределительная сеть проводного вещания столицы трехзвенного типа. Первое звено — абонентская проводка, которая в подъезде подключается к абонентскому трансформатору. К нему подходят распределительные фидеры, имеющие напряжение 120 В. Они образуют второе звено сети. Третьим звеном являются магистральные фидерные линии с напряжением 960 В.

Усилительное оборудование и передатчики устанавливаются на специальных опорных усилительных станциях и блок-подстанциях. Опорные усилительные станции, блок-подстанции и трансформаторные подстанции, а их в Москве сотни, как и вся система города, управляются с центральной станции проводного вещания, которая является мозгом и сердцем всей сети проводного вещания столицы. Высокая степень автоматизации всех станционных объектов и сети в целом позволили управлять сложным хозяйством проводного вещания из единого центра, где дежурство несут всего 3—4 человека.

Коллектив столичных радиофикаторов на всех этапах своей полувековой истории всегда был в боевой готовности, в боевом строю, был верным помощником Коммунистической партии. Наиболее ярко это проявилось в лихую годину Великой Отечественной войны.

Во время воздушных тревог, когда враг рвался к Москве, в дни когда Левитан читал сводки о долгожданных победах, на заводах и фабриках, на улицах и площадях, в квартирах москвичей надежно и непрерывно звучали тысячи «Рекордов» и «Зорек» — эти непременные атрибуты военного быта. Их работу, их «жизнь», порой рискуя собственной жизнью, обеспечивало старшее поколение столичных радиофикаторов.

— Хочется рассказать об одном эпизоде военного времени,— начал свое выступление ветеран связи Сергей Николаевич Гусаковский.— Кроме станционных сооружений радиофикации мы обслуживали пункты управления сиренами воздушной тревоги. И вот, 7 августа 1941 года, вечером, была объявлена очередная воздушная тревога. Включили сирены, аппаратура работала нормально, о чем свидетельствовали сигнальные лампы. И вдруг раздался грохот, погас свет, а мы, дежурные, оказались под развалинами. С помощью подоспевших военных нам удалось выбраться из горевшего здания. Сразу же приступили к аварийным работам. Через считанные минуты к нам прибыла аварийно-восстановительная группа во главе с главным инженером МГРС И. А. Шамшиным. Работали всю ночь. Монтажники установили аппаратуру в уцелевших помещениях, и уже на следую-



За «круглым столом» журнала «Радио» — ветераны МГРС.
Фото В. Ольшевского

щий день работоспособность объекта была восстановлена.

Минули военные годы, и коллектив МГРС с энтузиазмом приступил к модернизации и реконструкции проводного вещания столицы. Этому способствовала подлинно творческая атмосфера, созданная на всех предприятиях и во всех подразделениях МГРС.

И кто бы ни брал слово за «круглым столом», он непременно подчеркивал эту характерную черту в деятельности коллектива. Об этом говорили, в частности, электромонтер центральной станции проводного вещания, проработавший в МГРС полвека, Павел Васильевич Сычев, монтер, удостоенный звания «Лучший рационализатор Москвы», Павел Константинович Кудрявцев и заслуженный рационализатор РСФСР Алексей Яковлевич Реморов.

О большой рационализаторской и научно-исследовательской работе в коллективе рассказал заместитель начальника МГРС Владимир Иванович Евдокимов. Он привел интересные факты и цифры.

— У нас,— сказал Владимир Иванович,— каждый третий работник — рационализатор. Ежегодно подается более 600 рацпредложений. Наиболее сложные и актуальные вопросы решаются комплексными бригадами.

Нашими работниками созданы, например, различные усилители, начиная от микрофонных и маломощных для радиообслуживания и кончая усилителями станционных объектов мощностью до 50 киловатт. В текущей пятилетке у нас разработаны герметизированные абонентские трансформаторы в полиэтиленовых корпусах. Это позволило получить существенный экономический эффект, улучшить качественные показатели сети, в несколько раз увеличить срок их службы.

Важные работы проводим мы совместно с радиофикаторами и промышленностью социалистических стран.

— Нашему коллективу,— подчеркнул в своем выступлении начальник МГРС Александр Борисович Хабин,— приходится решать многие задачи звукотехники, акустики, телевидения. МГРС объединяет не только службы проводного вещания. В его функции входит организация радиообслуживания различных массовых политических и спортивных мероприятий, научных конференций. Специальное подразделение МГРС по заявкам организаций может выполнять работы по звукоусилению, озвучиванию, синхронному переводу речи.

В коллективе работают специалисты высокой квалификации. Мы охотно передаем свой опыт коллегам, причем не только в нашей стране, но и за рубежом. Наши специалисты трудятся в Монреале, Дамаске, Измире, Лейпциге, Будапеште и многих других городах.

За «круглым столом» невольно возник вопрос о завтрашнем дне проводного вещания столицы. Найдет ли оно свое место в квартирах москвичей при бурном росте количества бытовой радиотехники? Социологические исследования, проведенные в МГРС, однозначно отвечают: «Да, найдет». На этом и базируется генеральная схема развития проводного вещания столицы до 1990 года и генеральная перспектива до 2000 года. За 20—25 лет радиофикаторам Москвы надлежит обеспечить рост количества радиоточек в городе до 6,5 миллионов. Изменится и качественная сторона проводного вещания.

— Мы считаем, что три программы, которые ныне получают москвичи по сети проводного вещания, далеко не предел,— поделился своими мыслями главный инженер МГРС И. А. Шамшин.— Ведь уже сейчас в эфире звучит 5—6 программ. Поэтому наша цель — найти пути увеличения количества каналов проводного вещания в столице. Тогда появится возможность увеличить число программ, в том числе приступить к передаче стереофонического вещания.

Эти возможности могут быть реализованы, если интегрировать сеть проводного вещания, скажем, с телефонной сетью. Тут есть два пути. Первый — когда к каждому телефонному аппарату мы подводим программы проводного вещания, второй (он нами предложен и разработан) — когда мы передаем программы вещания по существующим телефонным линиям до подъезда дома, а дальше они идут по существующей внутридомовой сети проводного вещания. Таким образом, к каждой абонентской розетке будут подведены каналы низкой частоты, каналы в диапазоне трехпрограммного вещания на несущих частотах 78 и 120 кГц, и, кроме того, три-четыре дополнительных канала в другом диапазоне частот. На этой технической основе в Москве уже в будущем году предполагается создать опытный район многопрограммного проводного вещания по телефонным сетям.

...Вчера, сегодня, завтра проводного вещания. Словно страницы интересной книги прочитали мы во время встречи за «круглым столом». И по-другому видится теперь привычный, простой, надежный абонентский громкоговоритель, может быть, несколько устаревший по своему внешнему виду, но выдержавший испытание временем во многом благодаря неустанному, смелому творческому поиску коллектива московских радиофикаторов.

А. ГРИФ

«ПОИСК» НАЗЫВАЕТ ИМЕНА

Благодаря большой организационной работе в эфире членов группы «Поиск» — UA4PW (утвержден ФРС СССР заместителем начальника штаба Радиоэкспедиции «Победа-40»), UT5HP, UB5AA и многих других энтузиастов, редакционный портфель журнала «Радио» постоянно пополняется новыми материалами и документами о мужестве и самоотверженности радиолюбителей-коротковолновиков, сражавшихся с врагом в годы Великой Отечественной войны.

В этом номере мы называем новые имена, открытые группой «Поиск».

UA3UY — **Шешин Рудольф Иванович,** радиолюбитель с 1938 года, на фронте был радистом радироты 954-го отдельного батальона связи 115-й стрелковой дивизии. Он участвовал в боях в составе войск Волховского и Ленинградского фронтов, которые 40 лет назад разгромили фашистские дивизии под Ленинградом и окончательно сняли блокаду города Ленина.

После демобилизации из рядов Советской Армии, Шешин более 22 лет отдал воспитанию подрастающего поколения. Все эти годы Рудольф Иванович руководил радиолабораторией Ивановского Дворца пионеров.

UA1GI — **Румянцев Виктор Александрович,** радиолюбитель с довоенным стажем. Он также участвовал в боях, защищал город Ленина. Служил на кораблях, сначала санинструктором, потом врачом. Участвовал в рейдах батальонов морской пехоты. Его боевые подвиги отмечены орденами Красного Знамени, Красной Звезды, медалью «За боевые заслуги».

UA3WU — **Юрченко Виктор Васильевич.** Многие радиолюбители знают его как судью по радиоспорту. Боевой путь ветерана прошел через Варшаву и Берлин. Об этом свидетельствуют его боевые награды — медали «За освобождение Варшавы» и «За взятие Берлина».

UW3IO — **Скотников Иван Петрович.** Свое боевое крещение он получил на Курской дуге, будучи пулеметчиком. После тяжелого ранения в правую руку был направлен в школу радистов. Научился работать на телеграфном ключе левой рукой и как радист лыжного батальона участвовал в дерзких рейдах. Награжден орденом Славы III степени, орденом Красной Звезды и восемью медалями.

Иван Петрович инвалид Великой Отечественной войны. За плечами — большая, нелегкая жизнь. Но, как говорится, есть еще порох в пороховницах. Он и сейчас в строю. Являясь бессменным председателем совета спортивного клуба Ногинской РТШ ДОСААФ, уделяет много внимания воспитанию радиоспортсменов, повышению их мастерства.

Продолжаем печатать список позывных коротковолновиков — участников Великой Отечественной войны, составленный UT5HP:
UN1AE, CC, UA1AKR; UC2RK, CG; UA3NS, IA, DW, CA, HV, GJ; UA4IC, IL, LP, LK; UB5RBD, QCP, XBY, AQ, EHB; UA6HI; UW6DM, DS, AF; UL7AX, UL7FA; UJ8BD, RI8AAD, UM8QAC, RM8NAE; UA9DB, UA9MTT, UA9HD.



В ЭФИРЕ ШЕСТОГО КОНТИНЕНТА

ДУФЕК

Во время пребывания на шестом континенте, у нас появилась возможность провести немало экспериментов, в том числе в глубине материка. Однажды нас на ИЛ-14 перебросили к горному массиву Дуфек. Самолет совершил посадку на километровую ледниковую толщу и подрулил к едва заметному холмику, над которым возвышались деревянная мачта с выцветшим флагом и две жестяные трубы. На этом месте должен быть домик, завезенный геологами несколько лет назад. Сейчас он глубоко под снегом. Раскопали вход в домик, задействовали соляровую печь и газовую плиту, проверили вентиляционную трубу, запустили движок.

Вскоре самолет улетел. Нам же с Редькиным предстояло несколько дней жить здесь вдвоем. Единственным средством общения с людьми оставалась радиосвязь.

Эфир молчит. Нет связи с «Дружной-2», не проходит Москва. А нам именно сейчас нужно передать сообщение в Москву и на базу. Прекрасно зарекомендовавшие себя радиостанции «Ангара-1», которые мы в первую очередь развернули на Дуфеке, и те не могут помочь.

Однако для связи мы используем не только короткие волны, но и спутники «Радио». С этой целью взяли с собой передатчики, приемники, антенны, машинные распечатки пролета ИСЗ и целеуказания. Развертывание космической земной станции заняло не более часа.

В 23 часа 28 минут 6 февраля через РС-6 установлена телефонная связь с PY3BZM (Бразилия), спустя 10 минут с ним же повторили связь через РС-8, а еще через 10 минут проходил РС-7 с включенным роботом. С электронным оператором проведены подряд связи с № 367 по № 371. Не успел робот уйти за горизонт, как появился РС-5. В космос полетели команды управления. Открыта бортовая электронная память. Передаю: «Лабутин, Редькин прибыли в Дуфек. Все хорошо, 73». Через сорок минут спутник-почтальон «сбросил» радиограмму в Москве в Центральном приемно-командном пункте. Это была 26-я радиограмма из Антарктиды через РС-5.

В Дуфеке мы начали уникальный эксперимент по оперативному обмену медико-биологической информацией между Антарктидой и Москвой через ИСЗ. С помощью портативных медицинских приборов врач М. Малахов записал электрокардиограмму одного из

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 10.

полярников, которая тут же была закодирована в цифровую форму и передана через КВ радиостанцию к нам в Дуфек (расстояние между нами 900 км). Полученную информацию мы заложили в память «Полюса» и при ближайшем же проходе РС-5 послали в космос. Прошло 48 минут и радиограмму извлекли из памяти РС-5 операторы ЦПКП в Москве. По телефону ее передали в институт биофизики Минздрава СССР для расшифровки и анализа на ЭВМ. Через несколько часов в Москве в память спутника было «записано» медицинское заключение по результатам анализа, которое мы приняли и тут же передали Малахову.

Подобная система передачи мединформации — один из элементов разрабатываемого в Институте биофизики комплекса автоматизации научных исследований по индивидуальной защите человека. Она может быть использована для оперативного медицинского контроля за состоянием здоровья людей, работающих в удаленных районах.

Антарктида имеет протяженность 4400 км, а дальность связи через ИСЗ составляет 9 тысяч км. Пролетая через центр континента, спутники, подобные «Радио», могут на каждой орбите обеспечить связь между любыми точками Антарктиды. Во время нашего пребывания на шестом континенте так это и происходило. Спутник мы использовали и как линейный ретранслятор для связи телефоном (SSB) и телеграфом, и как пороговый ретранслятор телеграфных сигналов. Последний оказался настолько удобным, что Сергей Малышев — радист станции «Ленинградская» при отсутствии прохождения на КВ регулярно передавал через спутник погоду и другую срочную информацию на станцию «Русская».

Конечно, обнадеживающие результаты наших экспериментов пока еще не могут привести к штатной эксплуатации спутников, подобных «Радио», в Антарктиде. В силу ряда технических особенностей, связанных главным образом с замираниями сигналов и эффектом Доплера, эксплуатировать существующие ИСЗ могут только радисты со специальной подготовкой. Специальной должна быть и передающая аппаратура. Но проделанная работа может послужить материалом для проектирования и создания простых космических ретрансляторов, выводимых на приполярную орбиту попутно или размещенных внутри серийно выпускаемых ИСЗ, например, типа «Метеор».

Очевидно, возможно и совместное использование любительских ИСЗ в периоды отсутствия прохождения на КВ и в аварийных ситуациях.

«ОХОТА НА ЛИС»

Для санно-тракторных переходов, походов геологов в Антарктиде и т. п. важно быстро и безошибочно найти заранее оставленный склад с продовольствием и запасным снаряжением, точно выйти к своему поселку. Знание его координат и определение своего местоположения не всегда достаточно. Низовая метель или туман могут уменьшить видимость до предела, и тогда даже самые точные навигационные приборы не помогут. Вот здесь-то на выручку и могут прийти радиомаяк и приемник-пеленгатор, опыт «охотников на лис». Весной прошлого года мы уже испытали систему в походе по льдам моря Лаптевых. Одна «лиса» была услышана на расстоянии 25 км, другая — 12 км. Сказалась разница в мощности. «Знатоки» нас предостерегали: «Учтите, это — Арктика, а в Антарктиде — и с трех километров не услышите. Нужно учитывать поглощение радиоволн в леднике».

Решили провести «охоту на лис» в Антарктиде. С нами было несколько передатчиков — «лис», таких же, что



Переносные радиобуи «Коспас» с источником питания.

В. Шишкарев проводит связь на радиостанции «Ледовая-2».
Фото автора



были на Севере. Их частоты мы установили под фиксированные каналы «Ледовой-2» (80-метровый диапазон). Были у нас два приемника типа Р-3,5М2 (модернизированный «Лес») и один приемник, переделанный из «Ледовой-2». Собственно, сделали к ней только активную пеленгаторную антенну. Источники питания для «лис» использовали экспериментальные — литиевые батареи, емкостью 50 А/ч, напряжением 13 В. Замечательны они тем, что не замерзают при самой низкой температуре, масса — 2 кг.

В качестве антенны одной «лисы», подающей сигнал «МОЕ», использовали наклонный луч с противовесами, а антенну другого передатчика (с сигналами «МОХ») опустили в скважину глубиной 4 м. Противовесы использовались общие для обеих «лис». Цикл передачи установили такой, чтобы исключить одновременную работу передатчиков.

Вместе с Виктором Редькиным вылетели попутным рейсом АН-2 по азимуту 180°. С собой захватили лыжи, рюкзаки с теплой одеждой, продовольствие на пять суток, примус, бензин, палатку, спальные мешки, даже альпинистский фал и ледоруб, то есть все необходимое для автономного существования в течение нескольких суток. Из связной аппаратуры у нас были с собой: портативная КВ радиостанция «Ангара-1» и «Ледовая-2». И еще маркерные пики-вымпелы. Кто знает, что ждет впереди. Пурга, трещины? Перед самым отлетом заместитель начальника базы Н. Д. Третьяков дал последнее указание: на связь выходить каждый час.

Всего каких-то 15 минут мы находились в воздухе. Командир экипажа Н. И. Иванов вел самолет на предельно низкой высоте — около 100 м. Через 4 км бросили первую пику. Из-за малой высоты она не успела принять нужное положение в воздухе и не вошла в снег. Опустились, забрали пику, снова взлетели. Набрали 200 м. С такой высоты побросали все пики через каждые 4 км. На этот раз они вошли в снег нормально. На 22-м км высадились в снежной пустыне, развернули «Ангару», сообщили на «Дружную», что все в порядке. Самолет полетел дальше.

Сразу же попытались услышать «лис», но сигналы их обнаружены не были. Двинулись в путь. Между четвертой и пятой пиками, на 18-м км, снова включили приемники и услышали обе лисы. К нашей радости «МОХ», работавшая на «подснежную» антенну, проходила громче. Особенно четко слышались сигналы на «Ледовую» с активной антенной. Пробуем взять пеленг. «МОЕ» пеленгуется, «МОХ» запеленговать не удается. Крутим по-всякому антенны, включаем «восьмерку», «кардиоиду» — все бесполезно. Более того, нам показалось, что максимум сигнала «МОХ» ощущался при направлении рамки вниз, то есть сигнал как бы проходил снизу, из снега... Будет над чем подумать дома.

Во время одной из остановок устроили обед. Сложили стенку из снежных кирпичей, развели примус, сварили традиционную гречневую кашу на молоке с мясом. Вернулись мы только под утро, за что получили выговор от начальника базы.

ТЕОДОЛИТ ИЛИ «КОСПАС»!

...Представьте себе Антарктиду. Минус 50 градусов. Видимости нет. Как определить свое местоположение чтобы знать, куда двигаться дальше?

Родилась идея провести эксперимент, используя средства международной спутниковой системы «Коспас-Сарсат», созданной для определения местоположения судов и самолетов, терпящих бедствие.

Проект этой системы, как известно, начали разрабатывать еще в 1977 году специалисты четырех стран: СССР, США, Канады и Франции. В состав космической системы входят аварийные радиобуи, предназначенные для установки на судах, самолетах и вертолетах, радиоэлектронная аппаратура, размещаемая на космическом аппарате для приема сигналов с буев, их обработки и передачи на Землю, наземные станции приема информации со спутников и центр управления системой. 30 июля 1982 года в Советском Союзе был запущен первый спутник системы «Коспас-Сарсат». Он выведен на круговую околополярную орбиту на высоте примерно 1000 км. Время его обращения вокруг Земли — около 105 минут.

Наша поездка в Антарктиду совпадала с этапом испытаний системы с буями. Поэтому для разработчиков было несомненно интересно испытать их в самых удаленных от центра системы местах, в трудных климатических условиях, на различной высоте над уровнем моря. С этой целью были изготовлены два облегченных переносных радиобуя. Источником питания для них служили те же батареи, что и для радиостанции «Ледовая».

Работа с буями началась сразу по выходе из Ленинграда и продолжалась до конца пребывания в Антарктиде. В определенное время, когда спутник пролетал в зоне нашей радиовидимости, мы включали один из буев, и его сигналы посылались на спутник. В Москве спутник «сбрасывал» информацию, в центре управления вычислялись координаты и по коротковолновому каналу или через электронную память ИСЗ «Радио» передавались нам в Антарктиду. Несколько раз мы просили астрономов «Дружной» провести астрономические определения координат точек, где находились буи. Сравнивая результаты, убедились, что координаты, полученные через спутниковую систему, отличаются от координат, полученных теодолитом, совсем немного. Разница в определении места составляла 1—3 км. Для экспедиционных целей это вполне приемлемо.

Буями заинтересовались и геологи. Несколько раз брали их с собой и, несмотря на плохую погоду, осуществляли координатную привязку места своей работы к карте.

Теперь специалистам предстоит решать задачу: можно ли полностью положиться на спутниковую систему, отказавшись от теодолитов? Известно, что для теодолита нужна хорошая погода, работать с ним при сильных морозах тяжело. Радиобуй же в три раза легче и «работает» при любой погоде.

ДОМОЙ

25 и 26 февраля — последние дни работы в эфире. Из «Дружной» передали в Москву отчет о проделанной работе. На UK3A— радиостанцию Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля послали благодарственную радиограмму всем, кто принимал активное участие в работе: UA3HR, UA3APT, UW3FW, UW3HV, LZ1AB, LZ2CQ, LZ2VU, 4K1D, 4K1A, 4K1H, 4K1G, UK3ABO, UK3KP и многим другим.

Последняя радиограмма была направлена на борт РС-5: «Всем спасибо за сотрудничество с антарктической экспедицией. Заканчиваем работу. До будущих встреч в эфире. 73». Сообщение (записанное радиокодом и поэтому понятное радиолюбителям всего мира) циркулярно повторялось через каждые полторы минуты и несколько раз облетело земной шар...

Л. ЛАБУТИН [UA3CR]

Москва



ДОСТИЖЕНИЯ НА 160 м

Второй раз редакция помещает список десяти радиолюбителей, которые провели на диапазоне 160 м QSO со станциями из наибольшего числа стран и территорий мира (по списку диплома Р-150-С). По сравнению с предыдущей публикацией он обновился наполовину.

Позывной	CFM QSO	WKD QSO
UT5AB	89	101
UT5BN	73	87
UA3PFN	58	81
UA3QGO	56	76
UB5ZAL	56	74
UA2FCW	54	65
UM8MAZ	48	55
UO5ODB	47	58
UA4WBJ	45	69
RA3AQO	43	47
	***	
UA9MR	42	53
RC2ICC	39	48
UA6WCB	37	46
UL7MAR	33	42
UF6FHC	30	30
UJ8JKO	23	35
RP2BDP	21	21
UA0QEZ	13	16

Лидером по-прежнему является UT5AB, первым среди советских коротковолновиков перевалившим рубеж 100 стран и территорий. UT5BN и UA3PFN оттеснили со второй строчки на четвертую UA3QGO, также улучшившего свои достижения. С десятого места на седьмое поднялся UM8MAZ. Заметно сдали свои позиции UA4WBJ и UO5ODB, занимавшие в предыдущей таблице соответственно 3-ю и 5-ю строчку.

Наилучший результат среди ультракоротковолновиков имеет RA3AQO, среди начинающих — EZ6PAC (37 CFM QSO/37 WKD QSO), среди коллективных станций — UK5IDO (41/41).

Редакция ждет очередных ваших сообщений. Желательно, чтобы они поступили до 1 февраля 1984 года.

QRP — ВЕСТИ

Летом во время отпуска проводил эксперименты с QRP-аппаратурой С. Жемайтис (UA3QGO) из Воронежа. Работая на трансивере UW3DI (без оконечного каскада) мощностью 1 Вт, ему удалось провести около 200 QSO: 59 связей на 160-метровом диапазоне, 90 — на 80 м, 14 — на 40 м, 15 — на 20 м, 5 — на 15 м, 11 — на 10 м. На 80 м можно было даже работать «на общий вызов».

Самыми дальними корреспондентами на 160 м были RA9CUC, RI8LBR, RI8LBU. На 40-метровом диапазоне удалось QSO с EK1AFX, на 20-метровом — с UK1PGO, EK0KA и 4K1B, на 15-метровом — с JA9XXS, на 10-метровом с YV3YF.

Несколько слов об антенне. На всех диапазонах использовалась «дельта» со сторонами около 57 м и основанием 45 м, установленная на крутом берегу реки Воронеж. Угол, к которому подводилось питание, находился на высоте 10 м, на отметке 110 м от уровня воды. Основание было подвешено на 18-метровых мачтах. При этом расстояние до земли составляло от 5 до 10 м (81...92 м над уровнем воды).

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3-170-461)

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ КАРТА БОЛГАРИИ



Территория Народной Республики Болгарии условно разделена на два радиолюбительских района (см. карту), которым выделены префиксы LZ1 и LZ2. Позывные индивидуальных радиостанций имеют двухбуквенный суффикс, коллективных — трехбуквенный, начинающийся с буквы К.

Некоторые радиостанции (как коллективные, так и индивидуальные) в ознаменование различных юбилеев использовали «нестандартные» префиксы (на пример, LZ13 — в связи с 1300-летием Болгарии), при этом суффикс позывного оставался прежним. Специальные любительские радиостанции работают позывными, которые легко отличить от обычных, например LZ0U, LZ9MAY и т. д. Радиолюбители, плавающие на морских судах, после своего позывного через дробь передают буквы ММ.

Подготовил А. ВИЛКС

SWL · SWL · SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

UC2-007-129: «Беларусь» II ст., «Полесье», «Липецк», «Молдавия», «Минск», Р-10-Р, W-100-U.

UR2-083-913: «Нева», «Красноярск-350», «Карелия», «Латвия» III ст., «Нарва», «Калининград», «Таллин», AJD, CDM, DUF II ст., HEC, «Polska» III ст., HAVKCA, P-ZMT, AC-15-Z.

UA3-122-489: «Азербайджан», «Омск», «Прометей», Р-10-Р.

UB5-059-105: «Березники-50», наклейку «Все области СССР» к Р-100-О, «Оренбургская целина», «Армения», «Мордовия», «60 лет Токмакского комсомола», LZ-100, 9H1-Award, HAYUR, HAIP, CDM, AJD.

UB5-068-3: «Сталинградская

ПРОГНОЗ РАДИОВОЛН НА ФЕВРАЛЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 59.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14									
	93	VK			14	21	21	21	14	14					
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	14	21	21	21	14			
	298	HP							14	21	14	14			
	311Л	W2							14	21	14				
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Л	W6	14	14	14										
	143	VK	21	21	21	21	21	14	14						
	246	ZS1				14	21	21	14						
	307	PY1					14	21	21	14					
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14	14					
	245	PY1					14	14	21	21	21	14			
	304Л	W2							14	14	14	14			
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14												
	56	W6	21	21	14									14	21
	167	VK	21	21	21	21	21	14							
	333Л	G					14	14							
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	21	28	28	28	21	14						
	287	PY1					14	21	21	14					
	302	G					14	21	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6				14									
	104	VK		14	21	21	21	21	14	14	14				
	250	PY1					14	21	21	21	21	14			
	289	HP							21	21	21	14			
	316	W2								14	14				
	348П	W6													

битва — 40 лет», «Одесса», «Памяти Андрухаева», «Курская битва — 40 лет», «Курская дуга», наклейку «Все области СССР» к Р-100-О, «Закарпатье».

UB5-077-870: Р-10-Р, P-ZMT, AC-15-Z, «Europa».

UH8-180-49: «Полесье», «Уфа», «Урал», «Калининград», Д-8-О II ст., «Вятка», «Беларусь» I ст., Р-10-Р, наклейку «1000» к W-100-U, «Красноярск-350», «Сибирь», «Туркмения», «Илья Муромец», «Сыктывкар-200», «Кубань», «Киргизия», «Татарстан», «Медео», «Карелия», «Сияние Севера», «Черкасщина», «Енисей», «Прикамье» II ст., «Донбасс», «Днепр» III ст., «Ставрополь-200», «ХГУ-175», «Москва», «Минск», «Ясная Поляна», «Крым», «Памир», Р-6-К, «Херсон», «Подмосковье», Р-100-О I ст., HEC, HAC, DUF I ст., LZ-100.

UA9-154-101: «Алтай», «Березники-50», «Липецк», «Памяти Андрухаева», «Прометей».

VHF • UHF • SHF

ВСЕМИРНЫЙ ГОД СВЯЗИ: СНЭРА

Июль подверг участников СНЭРА — спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора» серьезным испытаниям. За весь месяц об «авроре» поступило лишь одно сообщение от UA9FCB, обнаружившего прохождение 24 июля! Даже такие активные участники эксперимента, как UR2RQT, UA3MBJ, UA9XAN, оказались не в состоянии зарегистрировать «аврору».

Однако такое положение для оргкомитета СНЭРА не оказалось неожиданным — прогноз на июль был самым наихудшим за год. И все же несколько радиоаврор в июле было. Шведские ультракоротковолновики SM4GVF и SM6EOC зафиксировали прохождение 7, 17, 23 и 28-го. В эти дни они слышали только станции, расположенные на севере Скандинавии.

Как и следовало ожидать, в августе положение улучшилось. Например, UA9XAN зарегистрировал появление авроральных сигналов маяка UK4NBY девять раз. А всего участники СНЭРА наблюдали прохождение в течение 14 суток. При этом «аврора» в ночь с 7-го на 8 августа достигла широты 50°.

К этому времени ряду участников эксперимента были разосланы методики по замеру параметров, необходимых для определения затухания (множителя ослабления) сигнала на трассе. Первым, кто начал вести измерения, был UA3TCF. 13 августа уровень сигнала маяка UK4NBY, по его расчетам, составил — 130 дБм. Приятно отметить, что замеры и расчеты были выполнены на высоком техническом уровне. Он также сообщил, что после «авроры» 8 августа возникло «тропо», которое позволило ему связаться с UA1ZCL. Последний работал еще и с UA9XAN и SM4GVF.

Зондирование во время «авроры» тропосферного прохождения заинтересовало еще некоторых участников СНЭРА. 13 августа, сообщает UA9FCB, были проведены QSO с UA9XAN (570 км) и UA4NM (390 км). UA9XAN пишет, что с помощью «тропо» он держит ежедневный контакт с UA9FFQ (500 км). Сила его сигналов в самые неблагоприятные моменты не хуже RST 229. В то же время при радиоавроре самая минимальная (усредненная) сила сигнала UA9FFQ (так как при этом наблюдаются частые и глубокие замирания) была на 15...18 дБ больше. Продолжая свои наблюдения за изменением температуры на большой высоте, он в своем очередном отчете привел новые данные, говорящие в пользу существования взаимосвязи между состоянием тропосферы и наличием радиоавроры.

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

«Полевой день» этого года был наглядным подтверждением того, что класс УКВ аппаратуры, мастерство операторов, а следовательно, и спортивные результаты от года к году заметно возрастают.

Некоторые ультракоротковолновики считали, что этот рост объясняется хорошим тропосферным прохождением, даже «авророй», которое наблюдалось в периоды тестов. Однако прогноз на эти соревнования не был столь благоприятным, как ранее. И действительно, практически никто из выступавших, от западных и южных областей страны до Урала, не отметил хорошего «тропо». А как результаты? Слово участникам:

UA3RFS: «Особенно успешно работали на 430 МГц — впервые с Донецкой и Смоленской областями на дальность до 642 км».

UB5JIN: «В команде UK5JAP провели 230 QSO (64 квадрата). Наиболее дальние связи с RA3YCR — 900 км, с UO5TA/p — 706 км».

RB5LGX: «Работал в составе команды UY5OE, получили в сумме 54 квадрата. Самая дальняя связь в диапазоне 430 МГц была с UB5GBY — 460 км».

UA9FBJ: «Наша команда UK9FEO, несмотря на плохое прохождение, показала лучший результат за все годы — 10+ +28 квадратов. Среди зачетных связей есть QSO с UK9SAD, UK4WAJ, UA9FIG. Последняя связь проведена в диапазоне 430 МГц — 309 км».

UA9SEN: «Выступая в команде UK9SAD, удалось провести много DX QSO с U9F, W, U4W, H, C, U7I».

UA4NM: «Кировская область выставила шесть команд, которые выступали из пяти различных квадратов. Лучший результат у UK4NAG (3+17 квадратов, ODX — 636 км с UA9WCK)».

Вновь высокий результат показала команда UK3AAC. В 1979 году у неё было 55 квадратов, в 1980 году — 61, в 1981 году выступала в составе II сборной СССР и не участвовала в «Полевом дне», в 1982 году — 84 квадрата, в 1983 году — 103 квадрата! В этому году у операторов UK3AAC особо дальних связей не было: на 144 МГц — лишь на 757 км (QSO с UB5EFS), на 430 МГц — 584 км (с R2PR).

Хорошо удалось поработать в диапазоне 1215 МГц, где максимально дальняя связь была на расстоянии 548 км с UR2EQ. Там операторы UK3AAC/U3L работали еще и с UK3ABQ, UA1MC, UK3DBW/U3I, UK3AAA, UP2BCK, UQ2GAJ, UQ2MY, UR2RQT, UK2RDX, UK2GJX, RA1ATS. Всего 10 квадратов.

Диапазон 1215 МГц входит в зачет соревнований лишь в четвертый раз, но спортивная борьба там уже идет во всю. Команде UK2GJX удалось «взять» больше квадратов, чем UK3AAC/U3L — 11. Кроме вышеперечисленных позывных, в отчете записаны еще и UQ2AO, RA1ARX и RA1ABO (430 км). Команде UA1MC в прошлом году удалось показать самый лучший результат на этом диапазоне — 9 квадратов, сейчас же их у нее — 12! А в сумме по трем диапазонам — 95 квадратов (против 87 в прошлых соревнованиях). Самый высокий результат у UR2RQT — 18 квадратов!

Как видим, результаты повышаются независимо от капризов прохождения.

МЕТЕОРЫ

На Персеиды 1983 года многие ультракоротковолновики (максимум 11—12 августа) возлагали большие надежды. Однако поток оказался хуже, чем предполагалось. Он был неравномерным и не столь интенсивным, как, например, в 1980 году, когда наблюдался его максимум. Но работа шла, и некоторые ультракоротковолновики добились хороших результатов.

UA6YAF и UA6YBH, работая из квадрата UG, установили 28 MS QSO с 14 странами!

Как и в прошлом году, UG6AD, UG6GBD и RG6GBT выезжали в горы, на высоту 2100 метров. И несмотря на то, что горизонт был закрыт другими вершинами, им удалось провести целый ряд метеорных связей. Самое интересное было то, что впервые за много лет работы UG6AD на УКВ удалось установить несколько тропосферных связей с UA6YAF и UA6YBH (730 км)!

UA3MBJ также работал в полевых условиях из редкого квадрата SR. Поскольку у него не было магнитофона, необходимого в комплекте метеорной аппаратуры, то он попробовал работать CW со скоростью 100 знаков в минуту! Результат неожиданный: 12 QSO с UA4CDT, UB5LNR, UA6YAF, SM6CMU, SM5BEI, UA9SEN, SP6ASD, Y21PL, OZ1OF, OZ1EYX, SM6AEK, SM6EOC (и две связи на SSB) с OE3XUA и SP6FUN.

UA3TCF удачно поработал, получив сразу 6 новых квадратов, которые дали ему UK6YAG, OH7TN/8, OH6CH, OK1AFN/p, Y22UL/p, Y39ZA. Еще он связался с UD6DFD, RG6GBT и UK5IEC.

Успешно действовал и UA4CDT. Среди его 15 QSO есть весьма дальняя связь с OK1KKH на расстоянии свыше 2300 км. Кроме того, его слышали DK0TU и DK7RW/A (2590 км).

Активны были ультракоротковолновики девятого района: UA9GL — 5 QSO, UA9FIG — 3 QSO, UA9SEN — 10 QSO, UA9XAN — 7 QSO.

Но наиболее интересная информация поступила от UA9LAQ из Тюмени. Поскольку он самый восточный MS-корреспондент из основной массы УКВ станций, то все внимание им было уделено работе в восточном направлении — на Сибирь. 11 августа состоялась великолепная SSB-связь с UA9YEB (первая из Алтайского края!). 14 августа UA9LAQ получил много 5... 20-секундных бурстов от UA9UKO из Кемеровской области. В другом скеде с UK0AMM из Красноярска за полчаса принято от UA9LAQ 19 бурстов и 12 пингов, правда, полного обмена всей необходимой информацией не произошло. А 18 августа — DX связь с UA0WAN из Хакасской АО.

А UA9UKO сообщает, что, кроме связи с UA9LAQ, он наблюдал, как работали между собой UA9YEB и UA9LAQ, а также RA9YHK и UL7GBD.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Э. Т. Кренкель
(о. Рудольфа, 1937 г.)

RAEM

Имя Эрнста Теодоровича Кренкеля, 80-летие со дня рождения которого отмечается 23 декабря нынешнего года, навсегда вошло в историю нашей Родины, в полную суровой романтики историю освоения Арктики. Жизнь этого выдающегося радиста, Героя Советского Союза, участника многих полярных экспедиций стала примером теперь уже для нескольких поколений юношей и девушек.

О Кренкеле написано много добрых слов, его жизни и его делам посвящены статьи, очерки, книги. Сам Эрнст Теодорович написал изданную в 1973 году замечательную книгу воспоминаний «RAEM — мои позывные», всю пронизанную таким характерным теплым кренкелевским юмором. К сожалению, этот увлекательный рассказ о пережитом обрывается на 1938 годе — годе возвращения с дрейфующей станции «Северный полюс-1». Продолжить книгу помешала неожиданная смерть.

Эрнст Теодорович, как он сам рассказывал, случайно стал радистом. Случай привел его и на первую зимовку в Арктику. Но то, что он стал выдающимся радистом, полярником, исследователем,— случайностью никак назвать нельзя. Именно радио и Арктика стали для Кренкеля теми стихиями, для которых он, казалось, был рожден. Именно радио и суровый Север раскрыли замечательные качества этого талантливого, смелого и доброго человека.

Обычно путь в радисты-профессионалы лежит через радиолюбительство. Эрнест Теодорович сначала стал профессионалом, а затем страстным радиолюбителем - коротковолновиком. Приверженцем коротких волн, их неутомимым пропагандистом он оставался буквально до последних дней жизни.

С начала тридцатых годов Э. Т. Кренкель становится постоянным автором нашего журнала. Свыше четверти века был членом редколлегии, активно помогая советом и делом развитию радиолюбительства и радиоспорта, пропаганде радиотехнических знаний. Невозможно переоценить роль Эрнста Теодоровича как организатора радиолюбительства. С 1946 года он возглавлял Совет Центрального радиоклуба, а с 1959 года, со времени образования Федерации радиоспорта СССР, был бессменным ее председателем.

Отмечая восьмидесятилетие со дня рождения нашего старшего товарища и друга, наставника нескольких поколений радистов, редакция решила обратиться к публикациям самого Э. Т. Кренкеля в журналах «Радиофронт» («РФ») и «Радио» («Р») с тем, чтобы с их помощью воскресить в памяти читателей страницы жизни этого замечательного человека.

...Путь в радио начался для 17-летнего москвича Эрнста Кренкеля совершенно неожиданно. В 1921 году он работал подручным в маленькой мастерской по починке кастрюлей, примусов, мясорубок. «Мне скоро надоела эта работа и постоянная брань с заказчиками. Однажды я прочел на улице объявление о 9-месячных курсах радиотелеграфистов. Вскоре я стал посещать эти курсы. Обучалось на курсах 40 человек. В помещении было холодно. Во время приема на слух мерзли руки. В классе мы сидели в пальто. Правда, каждый вечер выдавалось «усиленное» питание — кусок черного хлеба и чайная ложка повидла. Я окончил эти курсы первым по скорости и был рекомендован на Люберецкую радиостанцию [выделенная приемная радиостанция Наркомпочтеля под Москвой — *прим. сост.*].

В 1924 году потянуло побродить, обязательно захотелось в море. Собрал я немного денег и отправился в Ленинград. Каждый день ходил в контору Балтийского бассейна в надежде найти себе место. И вот однажды зашел разговор: какое-то учреждение спешно набирает радистов для того, чтобы направить их на какой-то северный остров. Учреждение, куда я попал, оказалось адмиралтейством [бывшее адмиралтейство, в его здании размещался, среди других организаций, «Севледок» — экспедиция Северного Ледовитого океана. В эту организацию и обратился Э. Кренкель — *прим. сост.*] Мне предложили отправиться на зимовку на радиостанцию Новой Земли. Я срочно выехал в Архангельск и погрузился на пароход «Юшар». Добрался до Новой Земли благополучно. Оборудование радиостанции было бедное и устаревшее. Началась зимовка. Ничем особенным она не отличалась. Так я впервые попал в Арктику». («РФ», 1937, № 2). Полярная станция, где проработал радистом Э. Т. Кренкель, находилась в проливе Маточкин Шар. Эта была первая советская полярная станция, построенная в 1923 году, т. е. за год до того, как на нее попал Кренкель.

По возвращении с зимовки Эрнст Теодорович был призван в Красную Армию. Служил в радиотелеграфном батальоне, ему, как опытному радисту, поручили заниматься с группой молодых красноармейцев. В конце 1926 года он был переведен в запас.

В эту пору Эрнст Теодорович узнает об удивительных свойствах коротких волн при малых мощностях передатчиков перекрывать огромные расстояния, и мир коротких волн покоряет молодого радиста. Короткие волны тогда были отданы на откуп радиолюбителям — в надежность связи на КВ специалисты не верили.

Эрнст Теодорович вновь рвется в Арктику. Он горит желанием захватить с собой коротковолновую аппаратуру, испытать ее в условиях Севера, показать возможность применения КВ для профессиональной связи. «Хотя я знал о них мало, но решил испытать их на Севере. И вот я отправился в московское представительство Нижегородской радиолаборатории:

— Морское ведомство очень желает поставить опыты с короткими волнами в Арктике, но не имеет аппаратуры.

После этого я за свой счет отправился в Ленинград, где заявил:

— Профессор М. А. Бонч-Бруевич желает поставить опыты с короткими волнами в Арктике. Дело только за вами.

Таким образом я связал для общей пользы два учреждения, хотя мне этого никто не поручал. Думаю, что этот небольшой обман простителен».

Получив аппаратуру в Нижнем Новгороде, Кренкель выехал в Архангельск. «На гидрографическом судне «Таймыр» я благополучно добрался до

места зимовки. Опять та же радиостанция на Новой Земле. Вскоре я установил коротковолновый передатчик. Первая радиостанция, с которой мне удалось связаться, находилась в Баку. В дальнейшем я держал связь с радиостанциями Москвы и Ленинграда. [Имеются в виду любительские станции.] У меня завелись знакомые и в Лондоне и в Париже. Самая южная радиостанция, с которой мне удалось связаться, была станция в Мосуле. Моя радиоустановка была первой коротковолновой установкой в Арктике. За интересной работой совсем незаметно прошел год зимовки (1927—1928 гг.)» («РФ», 1937, № 2). Для работы с любителями Э. Т. Кренкель «изобрел» свой первый позывной PGO— полярная географическая обсерватория.

Вернувшись в Москву, Эрнст Теодорович продолжает мечтать о новых полярных экспедициях. Вскоре он узнает, что собирается экспедиция во главе с О. Ю. Шмидтом на Землю Франца-Иосифа. К этому времени Э. Т. Кренкель был уже довольно известным полярным радистом и его включают в состав экспедиции.

«Весной 1929 года Институт по изучению Севера приступил к снаряжению арктической экспедиции, целью которой была постройка в архипелаге Земли Франца-Иосифа самой северной в мире радиостанции. Этот архипелаг представляет огромный научный интерес. Регулярные метеорологические и другие сведения позволяют уточнить предсказания погоды, наблюдения за образованием и движением льдов окажут значительную услугу летней навигации. Станция явится в последующие годы промежуточным пунктом в трансарктической воздушной линии из Европы в Америку... Местом для постройки станции была выбрана бухта Тихая на о. Гуккера. 30 августа 1929 года заработала самая северная в мире радиостанция. На станции имелся только коротковолновый передатчик мощностью 250 ватт. Радиостанция поддерживала регулярную связь с ближайшей станцией на Маточкином Шаре на волнах 40-метрового диапазона.

...Памятны дни 12 и 13 января 1930 года, когда была установлена двусторонняя связь с экспедицией Бэрда — первая связь между самой северной и самой южной радиостанциями — почти от полюса до полюса. После обычной работы в 11.40 мск я дал общий вызов. «Провертывая» диапазон, слышу, что вызывают нашу станцию. Слышимость была настолько сильной, что я был уверен в том, что буду иметь дело с какой-нибудь ближней станцией. Тем больше было удивление, когда услышал американский правительственный позывной WFA. Как выяснилось, это были наши антиподы. Станция находилась на Антарктическом материке и была станцией главной базы экспедиции на Южный полюс, организованной Бэрдом. Связь продолжалась свыше полутора часов. На следующий день связь состоялась с тем же успехом» («РФ», 1931, № 3—4).

«После возвращения с Земли Франца-Иосифа я стал работать заведующим радиостанцией Центральной секции коротких волн. Скучая по Арктике, я всю зиму бомбардировал проф. В. Ю. Визе письмами с просьбой сообщить мне о предстоящих экспедициях» («РФ», 1937, № 2).

В это время международное общество «Аэроарктик» подготавливало арктический полет немецкого дирижабля «Граф Цеппилин». От Советского Союза в состав экспедиции вошло четыре человека во главе с проф. Р. Л. Самойловичем. Э. Т. Кренкель, чью кандидатуру активно поддерживал О. Ю. Шмидт, был включен радистом в эту группу.

«Цеппилин» был назван летающим научным институтом. Особенно тщательно была оборудована фото и аэрологометеорологическая часть. О тщательности радиооборудования говорить не приходится. Само оборудование радиостанции состоит из следующего: телефонно-телеграфный длинноволновый передатчик в 150 ватт; коротковолновый передатчик в 50 ватт. Длинноволновый 6-ламповый нейтродин. Коротковолновый 7-ламповый приемник. В дни перелета эфир кишел вызовами на всех «возможных и невозможных» диапазонах, но за исключением Г. Ситникова [московский радиолюбитель] никто, к сожалению, не сможет получить QSL арктического полета дирижабля». («РФ», 1931, № 19—20).

Вся экспедиция на дирижабле продолжалась 104 часа. За это время было пройдено 13 000 км по маршруту: Берлин — Ленинград — Архангельск — Земля Франца-Иосифа — Северная Земля — м. Челюскина — о. Диксон — м. Желания — вдоль Новой Земли — Архангельск — Ленинград — Берлин. «Подытоживая впечатления о полете, хочется сказать, что нам следует приступить к практическим мероприятиям по подготовке кадров для наших воздушных кораблей, а также усилить работу по изысканию наиболее удовлетворяющей всем требованиям аппаратуры» (там же).

«28 июля 1932 года из Архангельска отплыл ледокол «Александр Сибиряков», на борту которого находилась экспедиция Всесоюзного арктического института под начальством проф. О. Ю. Шмидта. Экспедиции было дано задание пройти Великим Северным морским путем из Архангельска до Владивостока в один навигационный период и тем самым доказать возможность сквозного плавания северо-восточным проходом в одно лето. Радистов на пароходе было двое — неоднократно зимовавшии на полярных станциях, участник полярных экспедиций на ледоколе «Георгий Седов» Евгений Николаевич Гершевич и я.

...Радиосвязь во время экспедиции была тяжелой. Главная причина — малочисленность радиостанций вдоль северного побережья. Экспедиция «Сибирякова» открывает широчайшие перспективы для хозяйственного освоения природных богатств Западной и Восточной Сибири, но для успешного решения этой задачи необходимо улучшить и укрепить вдоль всего этого пути службу радиосвязи». («РФ», 1933, № 2).

На следующий год для участия в походе по Северному морскому пути на пароходе «Челюскин» О. Ю. Шмидт приглашает Э. Т. Кренкеля в качестве старшего радиста. Поход был нелегкий, 13 февраля 1934 года «Челюскин» был раздавлен льдами в Чукотском море и затонул. Во льдах Арктики возник легендарный лагерь Шмидта.

«Мне предстоит срочно добиться связи с материком. Радиобригада занята установкой мачт... Приемник, наконец, включен. Вот и знакомый щелчок генерации. Слышу как Уэллен спрашивает у мыса Северного: «Не обнаружил ли ты сигналов «Челюскина».

Но связь удалось установить только на следующий день.

«Палатка с радиостанцией стала штабной. Аварийные телеграммы шли и днем и ночью. Почти каждый день получал 200—300 слов информации ТАСС». Два месяца просуществовал лагерь Шмидта. Мужество советских людей победило суровую стихию. 13 апреля последние шесть человек и среди них радист Э. Т. Кренкель были вывезены из ледового лагеря на самолетах. Перед вылетом Эрнст Теодорович передал радиограмму: «Всем, всем, всем... К передаче ничего не имею, прекращаю действие радиостанции». Медленно три раза повторяю: «RAEM! RAEM! RAEM!». Этот позывной «Челюскина» служил позывным лагеря Шмидта. Я еще не знал, что скоро он станет личным позывным, который будет мне присвоен как радиолюбителю». («Р», 1972, № 10).

В 1935—1936 гг. Э. Т. Кренкель руководил зимовкой на мысе Оловянный (архипелаг Северная Земля) и острове Домашнем. «Во время этой зимовки

Окончание см. на с. 31

ВСЕ НАЧАЛОСЬ С QSL...



История эта началась 19 декабря 1978 года. Но в тот день, установив связь на диапазоне 20 метров с коллективной радиостанцией UK1APA из Ленинграда, я еще не знал, что сигналы моего передатчика с выходной мощностью всего около 2 Вт также приняты Г. Карповым (UA0-112-2) из Благовещенска.

Некоторое время спустя я получил его наблюдательскую QSL, и она привлекла мое внимание по двум причинам. Во-первых, в то время это было самое дальнее сообщение о приеме сигналов моей QRP аппаратуры. Во-вторых, на QSL были изображены какие-то рисунки из арктической жизни и портрет человека, который, по-видимому, был связан с Арктикой.

Часть текста на карточке была напечатана по-русски, и я не понял его. Всё, что я смог прочесть тогда, были позывные RAEM и UPOL. Я отложил эту карточку вместе с другими, но рисунки на ней запали в мою память. Некоторое время эта карточка была лишь приятным напоминанием о моей работе в эфире малой мощностью.

В июне 1980 года в журнале «CQ» я прочитал статью о почтовых марках, посвященных радиолюбительству. Среди приведенных в статье иллюстраций я увидел марку, которая оказалась практически идентичной карточке, полученной мною из Благовещенска. Марка была выпущена в связи с 70-летием со дня рождения Э. Т. Кренкеля. В статье рассказывалось о том, что Э. Т. Кренкель был полярным исследователем, Героем Советского Союза и знаменитым радиолюбителем. Было там и объяснение, почему он использовал особый позывной — RAEM. Однако буквы UPOL на марке и на карточке еще долгое время оставались для меня таинственными.

К тому времени, получив несколько аналогичных карточек от советских радиолюбителей, я пришел к выводу, что Э. Т. Кренкель совершил еще что-то необычное или весьма важное, если советские радиолюбители выпустили в память о нем такую карточку. Но как, не зная ни слова по-русски, к тому же в стране, находящейся довольно далеко от СССР, добыть информацию об этом человеке, о событиях, быть может, 50-летней давности?

Я просмотрел энциклопедии в местной библиотеке, но ничего там не нашел. Пришлось посетить еще одну библиотеку, где имелась специальная подборка книг о Советском Союзе. И вот там-то, в биографическом справочнике, я впервые нашел некоторые сведения об Э. Т. Кренкеле — и о его работе радистом на «Челюскине», и об участии в экспедиции на Северный полюс, которой руководил И. Д. Папанин.

Теперь, когда у меня имелось еще несколько имен и дат, я решил покопаться в газетах, относящихся к 1933—1934 годам. Вот там я и нашел сообщения, которые обошли весь мир. Речь идет о героической эпопее по спасению пассажиров и команды «Челюскина», о том, какую роль в этом сыграл Эрнст Кренкель.

Затем я начал перечитывать газеты, относящиеся к 1937—1938 годам, и потрясающая история об экспедиции на Северный полюс пришла ко мне из прошлого. Она также широко освещалась в мире, и британские газеты того времени весьма подробно писали о ней.

Собрав информацию об этих двух периодах из жизни Э. Т. Кренкеля, я задал себе вопрос: а что за человек он был? И как проходила экспедиция на полюс? В этом поиске меня ждала удача.

С помощью все той же специализированной библиотеки я добыл две книги на английском языке. Одна из них — «На крыше мира» Л. Бронтмана (корреспондента, летавшего с группой И. Д. Папанина на Северный полюс) содержала подробную информацию о подготовке экспедиции. Второй была книга самого И. Д. Папанина «Жизнь на льдине», из которой я наконец-то смог в деталях узнать об этой удивительной экспедиции. Порой мне даже казалось, что теперь я знаю всех её участников лично и разделяю с ними выпавшие на их долю трудности.

Наверное радиолюбители всего мира испытывали потрясающее возбуждение, когда впервые принимали позывные UPOL. Я, например, с интересом узнал, что Э. Т. Кренкель оставил свой приемник в редакции журнала «Радиофронт», чтобы его вручили радиолюбителю, который первым установит связь с полюсом. Пока мне не удалось узнать, кто был этот счастливый радиолюбитель. Может быть он жив, и может быть еще хранит тот приемник?*

С каждой новой находкой мне хотелось узнать о Кренкеле возможно больше. И я решил продолжать свой поиск. Зная, что Центральному радиоклубу СССР присвоено имя Э. Т. Кренкеля, обратился туда с просьбой прислать дополнительную информацию об этом интересном человеке. Вскоре я получил подробное письмо с ответами на мои вопросы, а также книгу, которую написал о нем В. А. Бурлянд в 1973 году. Мой друг, знающий русский язык, помог мне прочесть эту книгу, и теперь я узнал о жизни Э. Т. Кренкеля все, вплоть до самого его последнего дня.

История, начавшаяся с непонятных букв на QSL, завершилась большим личным архивом записей, газетных вырезок, книг и фотографий, связанный с жизнью и деятельностью Э. Т. Кренкеля. Теперь я понял не только значение букв RAEM и UPOL на карточке, но и то, что значит для советских радиолюбителей имя Э. Т. Кренкеля.

* Радиолюбителем, которому вручили приемник Э. Т. Кренкеля, был ленинградский коротковолновик В. Салтыков, погибший в годы Великой Отечественной войны.

Недавно я написал статью «Вызывает RAEM», которая была опубликована в британском журнале «Прэктикал Вайрлес». Ограниченный объем журнальной статьи не дал мне возможности использовать все материалы, которые были в моем распоряжении, но то, что было опубликовано, позволило современному поколению английских радиолюбителей ближе познакомиться с одним из величайших коротковолновиков недалекого прошлого.

Я, конечно, знал, что в Великобритании есть радиолюбители, которые имели связи с Э. Т. Кренкелем и хранят о нем память. Одного из таких старых радиолюбителей — G6QN (он работает в эфире с 1922 года), я недавно посетил. Он хорошо помнит связи с UPOL, и на выставке его карточек почетное место занимает QSL, которую он получил от RAEM.

Вскоре после выхода в свет моей статьи, мне стали звонить радиолюбители, которые вспоминали свои связи с UPOL или RAEM и отмечали, каким превосходным оператором был Э. Т. Кренкель.

Самое прекрасное в радиолюбительстве состоит в том, что оно объединяет людей, несет дружбу через границы, языковые барьеры и другие трудности. Не менее замечательно и то, что в нашем хобби есть люди, подобные Э. Т. Кренкелю, которые вызывают восхищение и уважение радиолюбителей всего мира. Он занимает почетное место как в истории своей страны, так и в истории международного радиолюбительского движения.

Я испытываю радость, что смог рассказать о нем и искренне сожалею, что не имел возможности встретиться с ним в эфире.

Когда Г. Карпов посылал мне свою наблюдательскую карточку, вряд ли он подозревал, какую роль она сыграет в моей жизни. Быть может, он уже и не помнит о том наблюдении, но его QSL всегда на самом почетном месте в моей коллекции.

Я по-прежнему работаю в эфире малой мощностью и установил немало связей с советскими радиолюбителями. И если вы услышите мой позывной, вызывайте меня. Особенно буду рад, если вы сможете рассказать мне что-нибудь об Э. Т. Кренкеле!

73, hpe cu vy sn, de G4FAI SK.

ТОНИ СМИТ [G4FAI]

Лондон



А ГДЕ ЖЕ UW3DI ВОСЬМИДЕСЯТЫХ?

Каждая всесоюзная радиовыставка — это своеобразная веха в жизни радиолюбителей, в том числе и конструкторов спортивной радиоаппаратуры. Здесь отчетливо видны достижения радиоконструкторов, отсюда нередко берут истоки и затем широко распространяются новые технические решения.

О чем же поведал очередной радиолюбительский смотр?

На этот раз в отделе КВ и УКВ аппаратуры было 35 экспонатов. Характерно, что во многих из них использовалась современная элементная база — мощные полевые транзисторы, диоды с барьером Шоттки, p-i-n диоды. Входные каскады и смесители зачастую строились на базе двухзатворных полевых транзисторов. В цифровых шкалах коротковолновики применяли микросхемы повышенной степени интеграции.

Условия работы в современном любительском эфире требуют от конструкторов постоянного улучшения основных технических характеристик и эксплуатационных удобств связной аппаратуры. Высокий уровень мешающих сигналов любительских радиостанций, наличие в пределах любительских диапазонов мощных радиовещательных станций, помехи от других служб — все это усложняет связь с удаленными и редкими корреспондентами, особенно, если радиоприемник или трансивер имеет небольшой динамический диапазон. Именно поэтому многие конструкторы-коротковолновики прежде всего стремились расширить динамический диапазон приемных устройств, повысить их реальную избирательность.

В большинстве конструкций на входе имелся либо ступенчатый аттенюатор на резисторах, либо аттенюатор на p-i-n диодах (КА509А, КА507), управляемый напряжением системы АРУ, который описан в материале С. Бунина «Несколько советов коротковолновикам» («Радио», 1980, № 5, с. 14). Глубина затухания сигнала — до 30 дБ. Далее, как правило, следует двухконтурный диапазонный фильтр. Задачу согласования выхода фильтра с низкоомным входом смесителя авторы решали по-разному. Одни использовали для этого катушку связи, другие — эмиттерный или истоковый повторитель на мощном биполярном или полевом транзисторе.

Примером удачного построения приемного тракта (на диапазоны 1,8 и 3,5 МГц) КВ трансивера может служить конструкция В. Кузьмы (UC2ABO) из Минска. Тракт выполнен по схеме с одним преобразованием частоты (ПЧ 500 кГц). Частота гетеродина на обоих диапазонах выше частоты сигнала. На входе приемника включен аттенюатор на p-i-n диодах, используемый в системе АРУ, а также для отключения входа приемника в режиме передачи.

Эмиттерный повторитель на транзисторе КТ610А при токе коллектора 30 мА позволяет согласовать входной контур со смесителем, не ухудшая существенно динамического диапазона приемника. Балансный кольцевой смеситель обеспечивает хорошее подавление сигнала гетеродина. Первый каскад усилителя ПЧ (УПЧ) выполнен по схеме с общей базой также на транзисторе КТ610А. Он согласует выходное сопротивление смесителя с входным сопротивлением электромеханического фильтра (ЭМФ).

Между ЭМФ и последующими каскадами УПЧ включен аттенюатор регулировки усиления ПЧ на транзисторе КП103М, имеющим достаточно протяженный линейный участок сток-затворной характеристики. На входы системы АРУ подаются сигналы от двух детекторов АРУ — в УПЧ и УНЧ. Усилитель постоянного тока АРУ собран на микросхеме К140УД8Б. Такая АРУ позволяет получить автоматическую регулировку постоянной времени АРУ, которая уменьшается при уменьшении сигнала на выходе тракта ПЧ.

Применение диодного смесителя и высокочастотного кварцевого фильтра выдвигает перед конструкторами новую задачу — согласование этих узлов в широком диапазоне частот. Неплохо справился с ней В. Скрыпник (UY5DJ) из Харькова. Фрагмент схемы высокочастотной части его трансивера, состоящей из аттенюатора, полосовых диапазонных фильтров, переключаемых реле, диодного кольцевого смесителя (V1—V4), так называемого диплексера (R1L1C1C2) и усилителя ПЧ на транзисторе (V5), показан на рис. 1.

Использование смесителей с небольшим коэффициентом усиления, как известно, повышает избирательность КВ приемника, но ценой за это является его недостаточно высокая чувствительность (около 1 мкВ) на высокочастотных диапазонах. По этой причине коротковолновики включают на входе приемного тракта УВЧ с небольшим коэффициентом усиления на мощном полевом транзисторе. На рис. 2 для примера показана схема ВЧ усилительного каскада из приемника Е. Явона (г. Чернигов), рассчитанного на работу в диапазоне от 1,5 до 30 МГц.

Надо отметить, что это был единственный аппарат, в котором использовалось преобразование частоты «вверх». Первая ПЧ — 45,5 МГц. При такой высокой ПЧ требования к фильтрующей системе на входе значительно ниже. Поэтому обычно применяемые диапазонные полосовые фильтры заменены одним фильтром с полосой пропускания 1...32 МГц. Вторая промежуточная частота обычная — 500 кГц.

Первый гетеродин собран на транзисторе КТ316 и работает в интервале 47,0...76,5 МГц без переключений контуров. Два эмиттерных повторителя развязывают его от смесителя и цифровой шкалы. В пределах всего диапазона гетеродин настраивают конденсатором переменной емкости. Предусмотрена также и плавная подстройка частоты в пределах выбранного частотного участка. Здесь используется варикап, слабо связанный с контуром гетеродина. С контуром связан еще



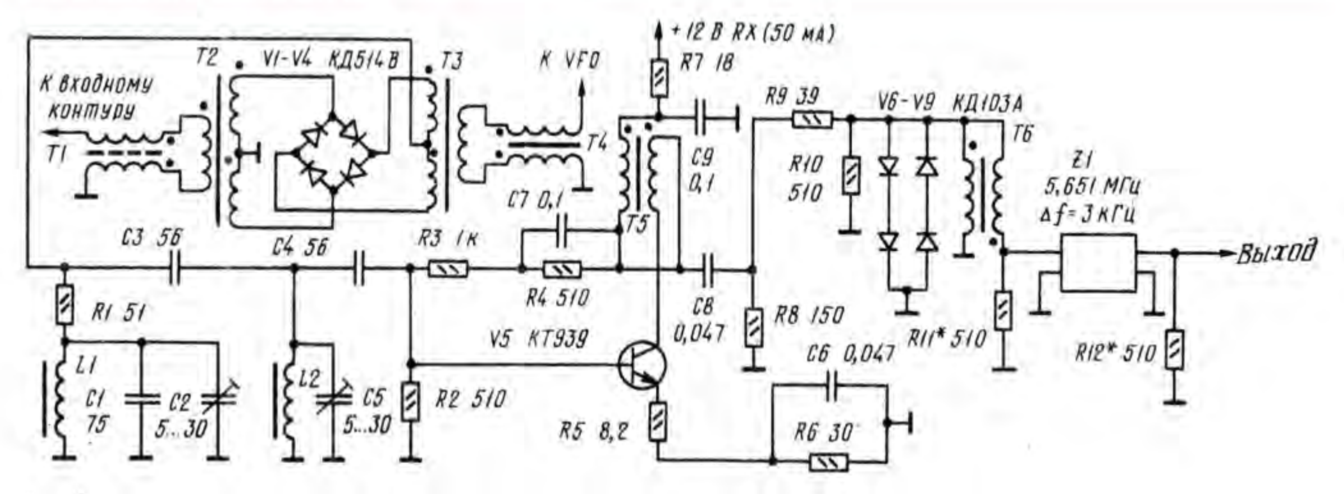
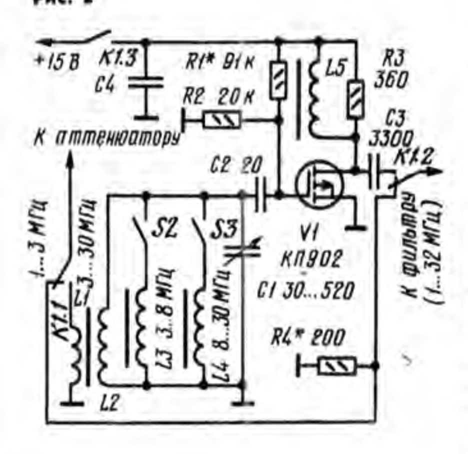


Рис. 1

Рис. 2



один варикап, через который происходит автоматическая подстройка частоты системой цифровой АПЧ (подробно рассказано в статье В. Крочакевича «Цифровая АПЧ» — «Радио», 1981, № 11, с. 15—18, 31).

Для снижения частоты гетеродина до значения приемлемого для работы основного счетчика, собранного на микросхемах серии К155, используется предварительный делитель на 16 (на микросхемах серии К500). С каждого его выхода сигнал подается в систему ЦАПЧ.

Примененная ЦАПЧ удерживает частоту гетеродина с собственной нестабильностью не более 40 Гц/с. Длительность удержания зависит от собственной нестабильности гетеродина, в данной конструкции она составляет от 30 до 40 мин.

Настройку приемника можно производить как с выключенной системой ЦАПЧ, так и с включенной. С включенной ЦАПЧ перестройка ступенчатая, шаг 100 Гц.

Проблема стабильности частоты генератора плавного диапазона особенно трудно решается, если в трансивере применяется высокочастотный кварцевый фильтр. ГПД в этом случае должен выдавать сигнал с минимальными искажениями формы, минимумом шумов и амплитудой в несколько вольт на частотах до 25...35 МГц. Один из путей решения этой проблемы — создание синтезатора частоты с ФАПЧ. Однако, к сожалению, на выставке не было ни одного аппарата, в котором он бы применялся.

По-видимому, синтезатор частоты с ФАПЧ на цифровых элементах пока еще сложен для коротковолновиков, и поэтому гетеродин выполняют по схеме умножение частоты, принимая все меры для улучшения чистоты его спектра. Так поступил, например, В. Скрыпник (UY5DY). Схема гетеродина его трансивера ($f_{ПЧ}$ равна 5651 кГц) изображена на рис. 3. При работе на 80 и 20 м ГПД работает на основной частоте, при работе на остальных диапазонах с удвоением частоты. Удвоитель частоты — балансный, на диодах V9 и V10, хорошо подавляет основную частоту и ее нечетные гармоники.

По-прежнему у радиолюбителей остается популярным трансивер конструкции UW3DI. Но если раньше аппарат повторяли один к одному или вводили небольшие изменения, то сейчас, создавая свои трансиверы, коротковолновики используют, в основном, его функциональную схему. Примером этому — конструкции Л. Булатова, В. Елагина, Е. Булатова из Свердловска, отца и сына Гончарских из Львова, В. Миронова (UA3GBM) из Липецка.

Посетителей выставки заинтересовала аппаратура для работы через радиолюбительские искусственные спутники Земли (ИСЗ). Заслуженным успехом пользовался ретрансивер «НАРЦИСС-2» А. Кушнирова из г. Ташкента. По внешнему виду ретрансивер больше напоминает микрокалькулятор, чем связной аппарат. В нем есть цифровые шкалы для отображения частот приема и передачи, электронные часы, клавиатурный датчик кода Морзе с запоминающим устройством. Записанная в память программа может передаваться со скоростью 80 или 600 знаков в минуту. Небольшой антенный блок, включающий в себя передающую 2-элементную антенну на диапазон 144 МГц и V-образный диполь для приема на диапазон 28 МГц, позволяет работать в полевых условиях. Во время 31-й Всесоюзной радиовыставки проводились показательные сеансы связи через ИСЗ с использованием этого ретрансивера.

Значительно более простой и доступной для массового повторения была радиостанция для спутниковой связи «Зодиак-М» группы радиолюбителей из г. Москвы и Севастополя (А. Гнатюк, В. Юрченко, В. и А. Стельмах), в которой применяется основная плата от трансивера «Радио-76». К сожалению, в этой конструкции, как и во многих других, неоправданно велико разнообразие примененных транзисторов. А ведь в большинстве случаев совершенно безболезненно можно произвести унификацию примененных транзисторов, особенно в конструкциях для массового повторения.

Каких же тенденций придерживаются создатели УКВ связной техники? Судя по экспонатам, хоть их было и немного, ультракоротковолновики стремятся создавать законченный комплект аппаратуры, работающий, как правило, в тран-

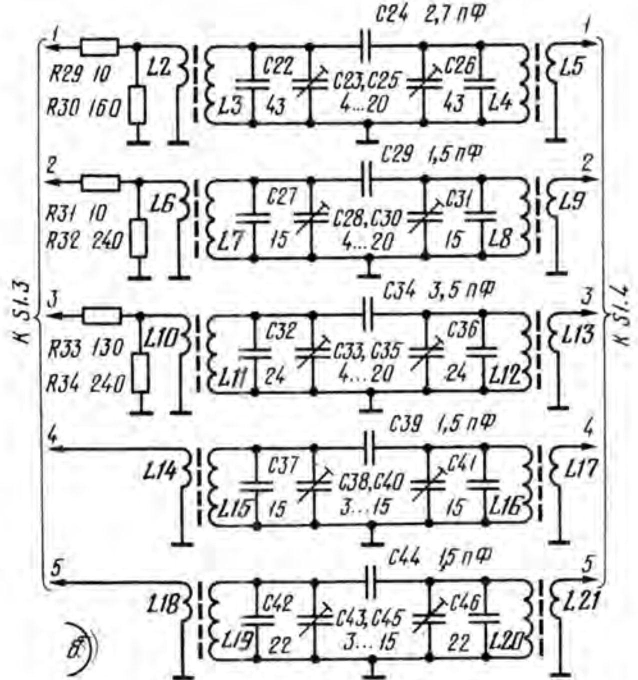


Рис. 3

сиверном режиме. Значительно шире стала использоваться современная компонентная база. Появились цифровые шкалы. Больше внимания стало уделяться расширению динамического диапазона.

Примером удачной разработки УКВ трансивера на диапазоны 144 и 430 МГц, в котором учтены все эти направления, может служить конструкция В. Левчина из г. Еревана. Как сообщил разработчик, динамический диапазон по забитию в его трансивере на диапазоне 144 МГц — 110 дБ, а на диапазоне 430 МГц — 80 дБ. В конвертере на диапазон 144 МГц усилителя ВЧ нет, смеситель выполнен на полевых транзисторах КП312А по балансной схеме. Такие же транзисторы применены в двухкаскадном УВЧ в конвертере на 430 МГц, а в смесителе используется СВЧ диод КА120А. В тракт первой ПЧ, равной 40 МГц, включен 6-кристальный кварцевый фильтр, в тракте второй — электромеханические фильтры на 500 кГц.

Эксплуатационные возможности трансивера можно было бы существен-

но расширить: ввести возможность работы SSB или NBFM (трансивер предназначен для работы только телеграфом), дополнить цифровую шкалу запоминающим устройством, куда можно было бы вводить частоту корреспондента (скажем, когда корреспондент занят — проводит QSO или на его частоте помеха).

Среди выставленных в отделе конструкций тщательной проработкой внешнего вида, высокими техническими параметрами отличался КВ—УКВ трансивер «Крым-82» В. Бекетова (UB5JIN) из г. Симферополя. Трансивер с базовым диапазоном 14...15 МГц построен по схеме с одним преобразованием частоты с применением обратимых трактов на полевых транзисторах, балансным преобразованием частоты, 4-звенным преселектором с полосой пропускания в диапазоне 14...15 МГц 60... 70 кГц по уровню 0,7. Выходной каскад на КВ диапазон выполнен на мощном полевом транзисторе КП904А. В трансивере есть цифровая шкала (точность установки частоты на КВ ±100 Гц, на УКВ ±300 Гц).

При работе на 144 МГц к базовому трансиверу подключается трансвертер, приемный тракт которого состоит из усилителя ВЧ на полевом транзисторе КП350А и балансного преобразователя на двух полевых транзисторах КП350А. Тракт передачи состоит из балансного преобразователя и линейного усилителя на транзисторе КТ922Д. Трансвертер диапазона 430 МГц выполнен в виде отдельного блока, подключаемого к трансиверу. При его разработке за основу был взят трансвертер по схеме С. Жутяева (UW3FL). О хорошем качестве работы этого трансивера на УКВ говорит тот факт, что на нем было проведено более 50 EME-QSO.

В заключении обзора необходимо сказать, что перед конструкторами попрежнему стоит задача создания устройств, выполненных на доступной элементной базе, обладающих высокими параметрами и простой технологией изготовления. Знакомство с экспонатами прошедшей выставки показывает, что конструкторы КВ и УКВ аппаратуры как бы стоят на перепутье. Многие конструкторские идеи проверены, многие — ждут своего решения. Однако на вопрос, прозвучавший в обзорной статье Б. Степанова по итогам прошлой, 30-й выставки: «Где же UW3DI восьмидесятых годов?» — ответа пока нет.

С. КАЗАКОВ [UA3DNC],
заместитель начальника
ЦРК СССР
имени Э. Т. Кренкеля

ТРАНСИВЕР «РАДИО-76 М2»

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Размещение деталей всех четырех узлов малосигнальной части трансивера на платах приведено на 4-й с. вкладки и 3-й с. обложки. Платы генератора плавного диапазона, гетеродина на частоту 500 кГц и электронных коммутаторов, а также плата узла автоматической регулировки усиления и полосовых фильтров имеют размеры 140×50 мм, а основная плата — 140×100 мм. Платы даны в масштабе 1:1. Делают их из одностороннего фольгированного материала (стеклотекстолита, гетинакса) толщиной 1,5...2 мм. Монтаж выполнен без печатных проводников: фольга использована лишь как общий провод, выводы деталей пропущены в отверстия в плате и соединены отрезками одножильного монтажного провода в изоляции, концы которого навиты на выводы деталей (см. рисунок на 4-й с. вкладки). Чтобы избежать замыкания, отверстия в плате раззенковывают со стороны фольги. На рисунках плат подобные соединения показаны незалитыми кружками. Если вывод детали необходимо соединить с общим проводом, то его пропускают сквозь отверстие и припаивают непосредственно к фольге. Такие соединения изображены на рисунках плат залитыми черными кружками. У подстроечных и переменного конденсаторов, а также у экранов залитые черным контактные площадки также обозначают соединение с общим проводом (пайка к фольге), а незалитые — отсутствие такого соединения.

Для получения механически прочного монтажа детали перед навивкой соединительных проводников и пайкой следует плотно прижимать к плате. Как показала практика, подобный способ изготовления плат позволяет весьма быстро изготавливать аппаратуру (особенно в тех случаях, когда речь идет о единичном изделии и нецелесообразно тратить время на изготовление фотошаблонов и т. п.). Используя рисунки плат на 4-й с. вкладки и 3-й с. обложки, можно, конечно, изготовить и обычные печатные платы. Проще всего это сделать на основе двустороннего фольгированного материала (фольга с одной стороны используется как общий провод). При этом потребуется лишь минимальная коррекция раскладки деталей на плате, чтобы исключить пересечение проводников.

Платы трансивера рассчитаны на применение следующих деталей. Электролитические конденсаторы — К50-6; неэлектролитические конденсаторы — КМ-5 и КМ-6 (в качестве развязывающих можно использовать и КЛС, а в частотоопределяющих цепях КСО-1 и КСО-2, а также КТ); подстроечные конденсаторы — КПК-М; конденсатор переменной емкости — КПЕ от приемников типа «Альпинист» (используется только одна секция); постоянные резисторы — МЛТ-0,25; подстроечные и переменные резисторы — СП4-1; кварцевый резонатор на частоту 500 кГц — в корпусе Б1; электромеханический фильтр — ЭМФ-9Д-500-3В или любой аналогичный ему.

В качестве катушек контуров ПЧ, контура генератора плавного диапазона и контура кварцевого генератора использованы гетеродинные катушки диапазона СВ от приемника «Селга-402». Их индуктивность (без экрана) — около 120 мкГ. Близкое к этому значение индуктивности имеют гетеродинные катушки диапазона СВ большинства транзисторных приемников, и они также подходят для трансивера — необходимо лишь скорректировать установочные отверстия на плате. Отношение числа витков контурной катушки и катушки связи должно быть около 10. Для каскадов ПЧ и кварцевого генератора можно использовать и катушки от контуров ПЧ транзисторных приемников с таким же отношением числа витков, в том числе с другими значениями индуктивности. Только в этом случае придется взять конденсаторы 1С8, 1С9, 1С19 и 2С2 с другими номиналами. Применять такие контуры в генераторе плавного диапазона нежела-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 11.

тельно, так как они имеют относительно невысокую температурную стабильность.

При использовании магнитопроводов СБ-12а контурные катушки должны иметь по 75 витков провода ПЭВ-2 0,1, а катушки связи — по 7 витков (для ГПД катушку связи не наматывают). Все эти катушки необходимо поместить в экраны.

Катушки полосовых фильтров приемного и передающего трактов 4L1—4L4 имеют индуктивность 12 мкГ (12 витков провода ПЭВ-2 0,3, магнитопровод — СБ-12а). Расстояние между осями катушек (их устанавливают без экранов) — 20 мм.

Катушка 1L10 фильтра низших частот намотана на кольцевом магнитопроводе типоразмером К20×12×6 из феррита 3000НМ-1 и содержит 160 витков провода ПЭЛШО 0,1. Её индуктивность — около 50 мГ. Если в распоряжении радиолюбителя есть другие кольца, то требуемое число витков n можно рассчитать по формуле

$$n=500\sqrt{\frac{L(D+d)}{\mu h(D-d)}},$$

где L — индуктивность в мГ; D, d и h — соответственно внешний и внутренний диаметр кольца и его высота в см; μ — магнитная проницаемость материала. Диаметр и марка провода некритичны — лишь бы обмотка поместилась на выбранном кольце.

Трансформаторы 1Т1—1Т4 наматывают на кольцевых магнитопроводах типоразмером К7×4×2 из феррита с магнитной проницаемостью 400...1000. Намотку производят одновременно тремя проводами ПЭВ-2 диаметром 0,1... 0,3 мм, свитыми в жгут (шаг жгута около 1 см). Таким жгутом наматывают 15—30 витков, равномерно распределяя их по магнитопроводу. Обмотки с выводами от средней точки у трансформаторов 1Т1, 1Т3 и 1Т4 получают соединением начала одной из обмоток с концом другой.

Дроссели 1L1—1L3, 1L8, 1L9 могут быть любого типа с индуктивностью не менее 250 мкГ. Подойдут, в частности, корректирующие дроссели от ламповых телевизоров (они бывают в продаже) и тем более стандартные дроссели Д-0,1 и им подобные. Для того чтобы не нарушалась балансировка диодных смесителей, дроссели 1L1 и 1L2, 1L9 и 1L8 должны попарно иметь возможно близкие параметры.

Транзисторы КТ315, вообще говоря, могут иметь любой буквенный индекс, но статический коэффициент передачи тока $h_{21э}$ у них должен быть не менее 50. Перед монтажом имеющиеся транзисторы целесообразно разделить на группы по этому параметру и те, у которых значение $h_{21э}$ наибольшее, использовать как 1V5, 1V6, 1V9, 3V3 и 4V4. Транзисторы 1V7 и 1V8 подбирают с возможно близкими значениями статического коэффициента передачи тока, а для транзисторов 3V4, 3V5, 2V2 — 2V5, 1V12 допустимы значения $h_{21э}$ и меньше 50 (но не менее 30).

Вместо транзисторов серии КТ315 можно применить любые высокочастотные кремниевые транзисторы малой мощности структуры n-p-n (КТ301, КТ306, КТ312, КТ316, КТ342 и т. д.). Если у радиолюбителя имеется возможность хотя бы часть транзисторов КТ315 заменить на КТ312, КТ342 и им подобные, то параметры трансивера улучшатся. В первую очередь их целесообразно использовать в качестве 1V7—1V9.

Транзисторы 4V5 и 4V6 — любые кремниевые структуры p-n-p со статическим коэффициентом передачи тока не менее 30 (подойдут КТ361, КТ208, КТ203 и т. д.).

Диоды в трансивере могут быть любые современные высокочастотные с емкостью перехода не более 1 пФ при обратном смещении 3...5 В (КД503, КД512, КД521 и др.).

При использовании варикапов КВ102 или Д901 следует установить конденсатор 3С6 емкостью примерно 100 пФ, однако даже при таком конденсаторе пределы расстройки в этом случае будут меньше, чем с КВ104.

Микроамперметр Р1 S-метра имеет ток полного отклонения 1 мА. Если в распоряжении радиолюбителя имеются приборы с током отклонения 50... 500 мкА, то может возникнуть необходимость установить резистор 4R12 с бо́льшим номиналом.

Платы трансивера допускают весьма плотную «упаковку», что позволяет создать компактный аппарат.

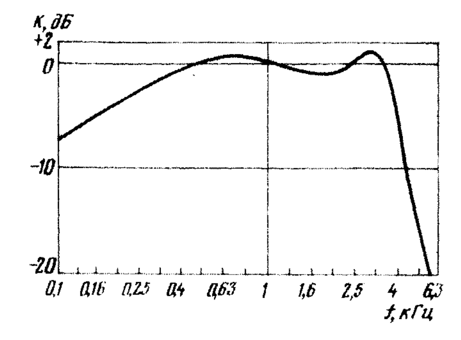
Налаживание трансивера начинают с генератора плавного диапазона. Подстроечником катушки 3L1, а при необходимости и подбором конденсаторов 3С3 и 3С4 устанавливают перекрытие по частоте ГПД в пределах 2340... 2460 кГц. Движок переменного резистора R7 должен при этом находиться в среднем положении, а переключатель S2 — в левом по схеме положении (расстройка включена). После этого проверяют пределы расстройки ГПД на нижней и на верхней границах диапазона. Нужных пределов добиваются подбором конденсатора 3С6. Приемлемой можно считать расстройку на ±1,5 кГц. Амплитуда выходного напряжения ГПД на нагрузке 75...100 Ом должна быть около 1,5 В. Ее устанавливают подбором конденсатора 3С10. Для достижения такой амплитуды при минимальных искажениях формы выходного сигнала нужно подобрать резисторы R11 и R12 (их уточненные номиналы 120 и 180 Ом соответственно).

Затем переходят к налаживанию кварцевого генератора. Если он не возбуждается, то следует изменить на противоположный порядок подключения выводов катушки связи 3L2. При исправных деталях электронный коммутатор в налаживании не нуждается. Подавая на выводы 4 и 7 платы соответствующие управляющие напряжения, убеждаются в его правильной работе (переключении направлений подачи сигналов генератора плавного диапазона и кварцевого генератора).

Режимы работы транзисторов по постоянному току на этих двух платах устанавливаются автоматически, без подбора резисторов в цепях смещения.

Налаживание основной платы начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току. Подбором резистора 1R22 устанавливают постоянное напряжение на коллекторе транзистора 1V12 плюс 7 В. Эту операцию следует производить при подключенных к выходу трансивера головных телефонах. Напряжение на коллекторе транзистора 1V11 должно быть около +2 В. Такое же напряжение следует установить и на коллекторе транзистора 1V9 (подбором резистора 1R16). После этого снимают амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) усилителя низкой частоты приемного тракта. Сигнал с звукового генератора с выходным сопротивлением 400...600 Ом подают на вход фильтра низших частот, отключив на время дроссель 1L9. Вид АЧХ показан на рис. 6. Ее подъем вблизи частоты 3 кГц обусловлен тем, что входное сопротивление первого каскада усилителя НЧ больше, чем характеристическое сопротивление фильтра низших частот. Если провал АЧХ вблизи частоты 2 кГц превышает 3 дБ, то следует взять конденсатор 1С31 меньшей емкости (т. е. сдвинуть резонансную частоту контура излучатели головных телефонов — кон-

Рис. 6



денсатор 1C31 в сторону более высоких частот).

Восстановив соединение дросселя 1L9, приступают к налаживанию высокочастотного тракта. Для этого к входу основной платы (выводы 5 и 4) подключают генератор стандартных сигналов (ГСС) и подают с него сигнал произвольной частоты, лежащей в пределах 160-метрового любительского диапазона и большим (максимальным) уровнем. Положение переключателя S1 должно соответствовать ручной регулировке усиления (на схеме — для S1.3 и S1.2 нижнее). Движок переменного резистора R1 переводят в верхнее по схеме положение и подстроечным резистором R11 устанавливают на нем напряжение примерно +2,5 В. Вращая ручку настройки трансивера, добиваются приема сигнала ГСС, затем уменьшают уровень этого сигнала так, чтобы усилители ПЧ и НЧ трансивера не перегружались (уровень НЧ сигнала 10...30 мВ на выводе 11 основной платы гарантирует отсутствие перегрузки каскадов ПЧ). Подстраивая катушки 1L5 и 1L6, а также конденсаторы 1C11 и 1C15, получают максимальное выходное напряжение. Если это происходит при крайних положениях подстроечников катушек или роторов подстроечных конденсаторов, то надо подобрать входящие в соответствующие контуры конденсаторы. При этом желательно поддерживать постоянным отношения емкостей конденсаторов 1C8 и 1C9, а также суммы 1C14, 1C15 и 1C16. В процессе подстройки контуров ПЧ и преобразователей ЭМФ необходимо постоянно уменьшать уровень сигнала, поступающего с ГСС так, чтобы исключить перегрузку каскадов ПЧ и НЧ трансивера.

После этого приступают к настройке полосового фильтра тракта приема. Сигнал с ГСС частотой 1900 кГц подают на вывод 1 платы 4, а центральную жилу экранированного провода (кабеля), идущего с вывода 5 основной платы, подключают не к выводу 4 платы 4, а к правому по схеме выводу конденсатора 4C8. Подстроечником катушки 4L2 добиваются максимального выходного напряжения. Затем центральную жилу кабеля подключают к выводу 4 платы 4, а сигнал с ГСС подают на правый по схеме вывод конденсатора 4C11. Подстроечником катушки 4L1 вновь добиваются максимального выходного напряжения. Затем ГСС подключают к выводу 1 платы 4 и проверяют АЧХ полосового фильтра. Она должна иметь вид, показанный на рис. 7.

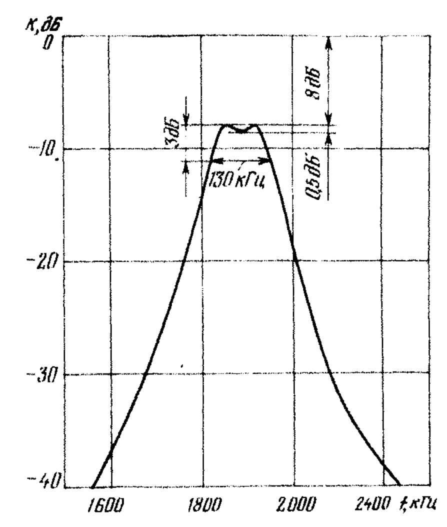


Рис. 7

Последний этап в налаживании приемного тракта — регулировка узла АРУ и S-метра. Подав на вход трансивера сигнал с ГСС уровнем, в несколько раз превышающим уровень шумов трансивера, подстройкой резистора R11 (движок R1 по-прежнему в верхнем по схеме положении) находят максимум усиления тракта ПЧ, затем несколько увеличивают сопротивление резистора R11 так, чтобы уровень сигнала на выходе только-только начинал уменьшаться. Потом измеряют напряжение на верхнем по схеме выводе резистора R1 и включают систему АРУ. В отсутствие сигнала ГСС подстроечным резистором 4R10 вновь получают такое же напряжение на верхнем по схеме выводе резистора R1. После этого подстроечным резистором 4R15 (движок резистора 4R12 в правом по схеме положении) устанавливают стрелку S-метра на нулевую отметку.

Подав на вход приемного тракта сигнал уровнем 3 мкВ, подстройкой резистора 4R4 добиваются отклонения стрелки S-метра на несколько делений. Затем уровень сигнала увеличивают до 5 мВ и подстроечным резистором 4R12 устанавливают стрелку S-метра на последнюю отметку шкалы (она будет соответствовать S9 +40 дБ).

Признаком нормальной работы АРУ является изменение в этом случае уровня НЧ сигнала на выводе 11 платы 1 не более чем в 2 раза. При больших изменениях необходимо поточнее подобрать положение движка резистора 4R4. В таблице приведены уровни входного ВЧ сигнала, соответствующие им градации шкалы S-метра, а также (для ориентировки) уровень НЧ сигнала на выводе 11 платы 1, уровень напряжения АРУ на выводах 17 и 19 платы 1.

Шкала S		3	4	5	6	7	8	9	+20	+40
$U_{вх}$, мкВ	0	0,8	1,6	3,0	6	12	25	50	500	5000
$U_{АРУ}$, В	1,95	1,95	1,95	1,9	1,15	1,2	1,0	0,9	0,68	0,6
$U_{НЧ}$, мВ	4,8	11	14	28	36	38	40	11	43	44

После этого трансивер переводят в режим передачи и подбирают резистор 1R5 таким, чтобы напряжение на коллекторе транзистора 1V5 было около +2,7 В. По контрольному приемнику или ВЧ милливольтметру (его подключают к катушке 1L7, а ГПД временно отключают от основной платы) балансируют модулятор — сначала резистором 1R2, а затем конденсатором 1C32. Эту операцию последовательно повторяют несколько раз. Подключив к микрофонному входу трансивера генератор звуковых частот, устанавливают такой уровень входного напряжения, чтобы эффективное значение НЧ напряжения на эмиттере транзистора 1V6 было примерно 0,1 В. К выводам 9 и 10 основной платы временно припаивают резистор сопротивлением 75 Ом, вновь подключают ГПД и подбирают резистор R4 таким, чтобы эффективное напряжение ВЧ на этом резисторе было около 50 мВ. Затем, установив выходную частоту 1900 кГц, настраивают полосовой фильтр по той же методике, что и полосовой фильтр в тракте приема.

На 4-й с. вкладки в масштабе 1:1 показан один из возможных вариантов выполнения передней панели трансивера.

Б. СТЕПАНОВ [UW3AX],
Г. ШУЛЬГИН [UA3ACM]

г. Москва



УЗЕЛ ВКЛЮЧЕНИЯ АВТОСТОРОЖА

Как и всякое устройство автоматики, автомобильные охранные устройства состоят из различных по назначению функциональных узлов, обеспечивающих выполнение заданных операций. Одним из них является так называемый узел включения, назначение которого заключается в своевременной подаче напряжения питания к другим узлам охранного устройства в различных режимах его работы.

Известные технические решения узла включения обладают как определенными достоинствами, так и существенными недостатками. Отсутствие оптимального схемного решения этого узла делает целесообразным поиск новых принципов его работы и технического исполнения. Ниже описаны три варианта исполнения узла включения автосторожа, имеющие некоторые преимущества по сравнению с известными. Все варианты выполняют одинаковые внешние функции, имеют одинаковые схемы соединения с бортовой сетью автомобиля.

Достоинством каждого узла включения является переход сторожа в дежурный режим в момент закрывания последней двери автомобиля независимо от того, в каком состоянии двери находились в момент включения сторожа. Время пребывания водителя в автомобиле после включения устройства не ограничено. Узел позволяет включать автосторож при работающем двигателе и во время движения автомобиля (до остановки), что обеспечивает повышение скрытности от окружающих места расположения выключателя. Он выключает цепь низкого напряжения системы зажигания автомобильного двигателя при установлении дежурного режима. В дежурном режиме узел включения тока не потребляет. Напряжение питания 12 В.

Подключают узел к элементам электрооборудования автомобиля следующим образом (см. схемы на рис. 1—3). Выводы 3 и 4 включают в разрыв провода, соединяющего замок зажигания с катушкой зажигания, вывод 5 соединяют с подвижным, изолированным от корпуса автомобиля контактом группы одного из дверных кнопочных выключателей освещения в салоне (для автомобилей серии ВАЗ и других, у которых эти выключатели включены параллельно), вывод 2 — с плюсовым выводом аккумуляторной батареи, а вывод 1 — с проводом питания других узлов, входящих в состав автосторожа.

Тумблер S1 устанавливают в месте, удобном для скрытного включения и выключения с места водителя, а сигнальную лампу H1 на панели приборов так, чтобы ее свечение было видно как с места водителя, так и снаружи, через окно двери водителя.

В исходном состоянии напряжение питания отключено от элементов узла, сигнальная лампа H1 выключена, а конденсатор C1 замкнут контактами S1.1. Цепь низкого напряжения системы зажигания включена контактами S1.2.

При переключении тумблера S1 (группа S1.1 — в нижнее по схеме положение) напряжение питания через контакты S1.1 поступает к элементам узла и размыкается конденсатор C1, а контакты S1.2 выключают цепь низкого напряжения системы зажигания.

Релейный узел включения (рис. 1) построен на электромагнитных реле K1 и K2. При включении автосторожа ток зарядки конденсатора C1 вызывает срабатывание реле K1, которое самоблокируется контактами K1.3. Конденсатор C1 разряжается на резистор R1. Контакты K1.2 разрывают цепь питания других узлов автосторожа и подводят напряжение питания к реле K2 и к сигнальной лампе H1, свечение которой свидетельствует о включении автосторожа. Замыкание контактов K1.1 (две группы, включенные параллельно) приводит к восстановлению цепи системы зажигания. Время отключения этой цепи настолько мало, что практически на работе двигателя не отражается. В этом состоянии узел включения может находиться неограниченно долго.

При открывании одной из дверей автомобиля замыкаются контакты дверного выключателя освещения в салоне автомобиля, что приводит к замыканию на корпус вывода 5 и срабатыванию реле K2. Контакты K2.1 разрывают цепь питания обмотки реле K1 и дублируют цепь питания обмотки реле K2. Контакты K2.2 разрывают цепь питания других узлов автосторожа. Надежность срабатывания реле K2 обеспечивается замедлением выключения реле K1 из-за протекания по его обмотке тока зарядки конденсатора C1. Реле K1 отпускает якорь, контакты K1.1 отключают систему зажигания двигателя, а K1.2 и K1.3, возвращаясь в исходное положение, состояния узла не изменяют.

После закрывания всех дверей салона контакты дверных выключателей оказываются разомкнутыми, вывод 5 оказывается отключенным от корпуса автомобиля, и реле K2 тоже отпускает якорь. Через контакты K1.2 и K2.2 напряжение питания поступает к другим узлам автосторожа. Сигнальная лампа H1 гаснет, свидетельствуя об установлении дежурного режима.

Автосторож может быть включен и при открытых дверях автомобиля. В этом случае реле K2 срабатывает сразу после K1. В остальном работа узла не изменяется. Диод V1 предотвращает протекание тока от бортовой сети к элементам узла включения через лампы освещения при разомкнутых контактах дверных выключателей. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток через обмотки реле. Реле K1 — РЭС22, паспорт РФ4.500.129, а K2 — РЭС9, паспорт РС4.524.202.

В дежурном режиме автосторож может находиться неограниченно долго. Если в это время будет открыта дверь салона, то автосторож, как и обычно, переключится в режим временной выдержки с последующим переходом в тревожный режим. Это переключение происходит от сигнала тех же дверных контактов автомобиля, но эти цепи уже не входят в узел включения и поэтому на схемах рис. 1—3 не показаны.

Релейно-транзисторный узел включения (рис. 2) построен с использованием электромагнитного реле K1 и транзисторного ключа V6. При включении автосторожа током зарядки конденсатора C1 открывается транзистор V6, что приводит к срабатыванию реле K1. Контакты K1.2 отключают питание других узлов автосторожа и подводят его к сигнальной лампе H1 и через резистор R4 и диод V3 к обмотке реле K1, а контакты K1.1 (три соединенные параллельно группы) включают систему зажигания. В цепи базы транзистора V6 протекает ток, достаточный для поддержания его открытым, таким образом реле K1 самоблокируется.

При открывании дверей автомобиля вывод 5 соединяется с корпусом автомобиля и транзистор V6 замыкается

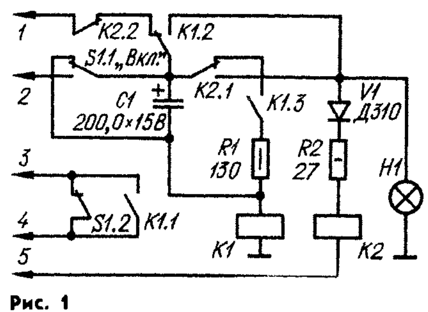


Рис. 1

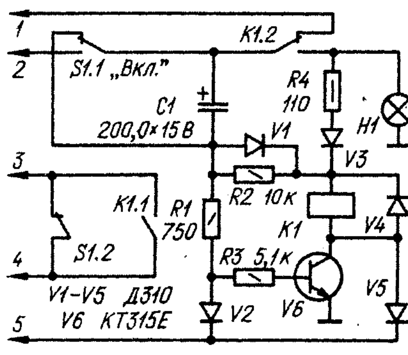


Рис. 2

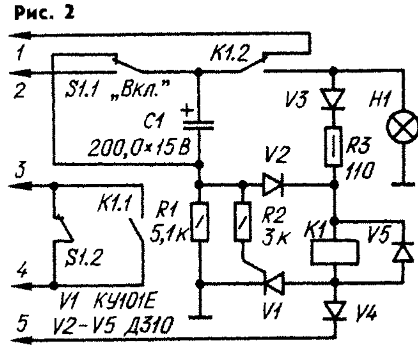


Рис. 3

открывшимся диодом V5. Конденсатор C1 быстро дозаряжается через резистор R1 и диод V2 до напряжения, близкого к напряжению аккумуляторной батареи. Ток в базовой и коллекторной цепях транзистора резко уменьшается. Реле K1 остается включенным током через диод V5.

После закрывания всех дверей автомобиля диоды V2 и V5 закрываются, конденсатор C1 начинает относительно медленно разряжаться через диод V3 и резисторы R2 и R4. В начальный момент ток в цепи базы транзистора V6 оказывается слишком малым для того, чтобы удержать включенным реле K1 и оно отпускает якорь. Цепь питания обмотки реле и сигнальной лампы H1 размыкается контактами K1.2, и включается питание других узлов сторожа; сигнальная лампа H1 гаснет. Контакты K1.1 выключают систему зажигания.

В случае включения автосторожа при открытых дверях автомобиля, когда вывод 5 замкнут на корпус, ток зарядки конденсатора C1 протекает через диод V1, обмотку реле K1 и диод V5 — реле срабатывает. Далее узел работает аналогично. Диоды V2 и V5 предотвращают протекание тока к узлу со стороны ламп освещения салона и развязывают базовую и коллекторную цепи транзистора. Диод V3 предотвращает шунтирование обмотки реле сигнальной лампой в момент включения. Реле K1 — РЭС22, паспорт РФ4.500.129.

Релейно-тринисторный узел включения (рис. 3) построен на электромагнитном реле K1 и тринисторном ключе V1. При включении автосторожа ток зарядки конденсатора C1 через резистор R2 проходит на управляющий электрод тринистора V1, он открывается и срабатывает реле K1. Контакты K1.2 самоблокируют реле и включают сигнальную лампу H1, а K1.1 — систему зажигания. Через цепь управляющего электрода тринистора и резистор R1 конденсатор C1 заряжается до напряжения, близкого к напряжению аккумуляторной батареи, и управляющий ток прекращается, однако тринистор остается открытым. В этом состоянии узел включения может находиться неограниченно долго.

При открывании двери автомобиля тринистор V1 шунтируется диодом V4 и закрывается. Реле K1 остается включенным током через диод V4.

При закрывании дверей тринистор остается закрытым. Реле K1 отпускает якорь, и контакты K1.2 отключают цепь питания обмотки реле и сигнальной лампы и включают питание других узлов автосторожа. Контакты K1.1 отключают первичную цепь системы зажигания.

В случае включения автосторожа при открытых дверях автомобиля тринистор не открывается, но реле K1 срабатывает от тока через диод V4. Далее устройство работает аналогично описанному выше. Диод V2 предотвращает прохождение тока на управляющий электрод тринистора через диод V3. Диод V4 препятствует прохождению тока к узлу со стороны ламп освещения салона. Диод V3 предотвращает шунтирование обмотки реле K1 сигнальной лампой H1 в момент включения автосторожа, а диод V5 — включение тринистора в момент размыкания контактов дверных выключателей. Резистор R1 служит для ускорения дозарядки конденсатора C1 с целью быстрого уменьшения тока в цепи управляющего электрода тринистора после его открывания. Резистор R2 ограничивает ток в цепи управляющего электрода тринистора в момент включения автосторожа, а R3 — ток через обмотку реле в стационарном режиме.

Дополнительные эксплуатационные удобства могут быть реализованы при введении в узел включения (в любой из описанных вариантов) кнопки с нормально разомкнутой парой контактов, включаемой параллельно конденсатору C1. Кнопку размещают в месте, удобном для скрытного пользования водителем (например, под ковром на полу). Она позволяет выводить автосторож из дежурного режима без выключения его тумблером V1. Это обеспечивает возможность эксплуатации автомобиля с постоянно включенным автосторожем, что удобно для водителей, склонных забывать своевременно его включать. Водителю необходимо лишь каждый раз, заняв свое место в автомобиле, незаметно нажимать на эту кнопку, после чего можно пускать двигатель. Автосторож при этом остается включенным.

В. НЕФЕДОВ, В. ШЛАПАКОВ, Н. ЖИЛЯЕВ
г. Новочеркасск

ОБМЕН ОПЫТОМ

О МОНТАЖЕ МИКРОСХЕМ НА ПЛАТЕ

Как известно, демонтаж микросхем с печатной платы — весьма трудоемкий процесс. Если же плата двусторонняя и выводы микросхемы пропаяны с обеих сторон, вероятность повреждения микросхемы при демонтаже резко увеличивается. Это заставляет многих радиолюбителей, для которых приобретение этих приборов сопряжено с большими трудностями, искать приемы монтажа и демонтажа микросхем, допускающие их многократное использование.

Одним из таких приемов может служить специальная компоновка печатных дорожек под микросхемы серии K155 и других в подобном корпусе. Печатные дорожки располагают на расстоянии 1...1,5 мм от ряда отверстий под выводы. После установки микросхемы выводы отгибают на соответствующую дорожку и припаивают к ней. Переход проводников на другую сторону платы выполняют сквозными проволочными перемычками, пропаянными с обеих сторон. Демонтаж микросхемы с такой платы трудности не представляет.

В некторых случаях может оказаться пригодным способ монтажа, при котором концы выводов микросхемы заранее отгибают под прямым углом. Припаивают такую микросхему прямо к дорожкам платы, не просверливая отверстий.

г. Москва **Ф. УТКИН**



КАК УЛУЧШИТЬ ЦВЕТОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

В унифицированных полупроводниково-интегральных модульных цветных телевизорах — УПИМЦТ-61-II серий Ц-201 и Ц-202 различных моделей и УПИЦТ-32-IV модели «Шилялис Ц-401» на кинескопы поступают сигналы *основных* цветов: красного, зеленого и синего. Амплитуда основных цветовых сигналов требуется меньшей, чем амплитуда *цветоразностных* «красного», «зеленого» и «синего» сигналов, которые модулируют кинескопы в ламповых и лампово-полупроводниковых телевизорах. Благодаря этому в выходных каскадах усилителей основных цветовых сигналов применяют менее высоковольтные транзисторы.

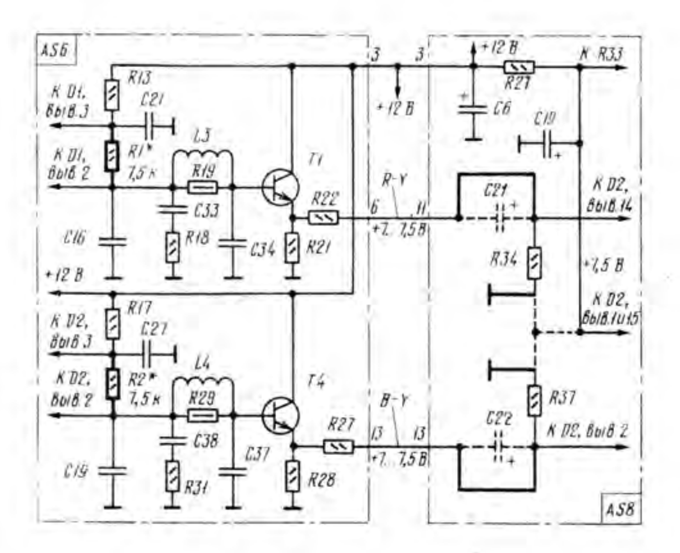
Для правильного воспроизведения цветов при модуляции кинескопов основными цветовыми и цветоразностными сигналами необходимо или передать постоянную составляющую в этих сигналах, или привязать их к начальному уровню или уровню черного перед подачей на кинескоп. Ввиду того, что цветоразностные сигналы относительно начального уровня биполярны, их привязки к этому уровню добиваются в стробируемых, т. е. открываемых импульсами обратного хода строчной развертки, устройствах. Чтобы не применять такие устройства в цветовых каналах, в ламповых и лампово-полупроводниковых телевизорах обеспечена передача постоянной составляющей в цветоразностных сигналах от детекторов до модуляторов кинескопа. Устройство привязки в этих телевизорах включено лишь в яркостном канале, сигнал которого модулирует кинескопы по катодам. Благодаря различной фазе модуляции матрицирование, т. е. вычитание яркостного и цветоразностных сигналов, происходит в самом кинескопе, что существенно упрощает лампово-полупроводниковые телевизоры.

Цветовые сигналы в полупроводниково-интегральных телевизорах — УПИМЦТ-61-II и УПИЦТ-32-IV — получают до подачи на кинескоп при матрицировании яркостного и цветоразностных сигналов в микросхеме К174АФ4 (D2 в модуле AS8). Яркостный сигнал на ее вход приходит после усиления и привязки к уровню черного в микросхеме К174УП1. Цветоразностные «красный» и «синий» сигналы поступают с выходов детекторов микросхем К174ХА1 (D1 и D2) в модуле УМ2-2 (AS6) на входы микросхемы К174АФ4 в модуле УМ2-3 (AS8) через переходные конденсаторы С21 и С22. На рисунке фрагмента принципиальной схемы они показаны штриховой линией. В результате постоянная составляющая в этих сигналах теряется. Хотя при последующем усилении основных цветовых сигналов, полученных на выходах микросхемы К174АФ4, в телевизорах происходит привязка к уровню черного в этих сигналах, однако искажения, возникающие в микросхеме К174АФ4 при матрицировании цветоразностных «красного» и «синего» сигналов с потерянной постоянной составляющей, не устраняются.

При передаче мелких цветных деталей эти искажения малы и цвета на изображении близки к естественным. Большие участки изображения, окрашенные в один цвет, из-за этих искажений воспроизводятся на экране с пониженной насыщенностью, а детали другого цвета на этих участках окрашиваются в цвета, дополнительные к тому цвету, на фоне которого они находятся. Так, например, фигуры футболистов на зеленом поле имеют пурпурный оттенок. Неестественными также оказываются цвета больших приблизительно равных по площади разноцветных участков изображения, например, неба в верхней половине экрана и земли с травой — в нижней. При этом небо становится не голубым, а лиловым, трава на земле — не зеленой, а желтой.

Для того чтобы избавиться от этих искажений и улучшить цветовоспроизведение, надо либо сделать привязку сигналов на входах микросхемы К174АФ4, либо передать их на эти входы без потери постоянной составляющей. Второй путь предпочтительнее, так как не требует введения в телевизор двух дополнительных устройств привязки.

Поэтому для передачи цветоразностных «красного» и «синего» сигналов без потери постоянной составляющей исключают переходные конденсаторы С21 и С22, установленные в модуле УМ2-3 (AS8), и изменяют включение резисторов R34 и R37 так, как показано на фрагменте схемы утолщенной линией. Этим удается сохранить прежними характер нагрузки и частотные характеристики эмиттерных повторителей на транзисторах Т1 и Т4 в модуле УМ2-2 (AS6).



Для поддержания необходимого режима работы на входных выводах 2 и 14 микросхемы К174АФ4 в модуле AS8 нужно обеспечить начальное напряжение 7...7,5 В. Начальное напряжение на выходах детекторов микросхем К174ХА1 в модуле AS6 равно 7,4 В. Однако после прохождения сигналов через эмиттерные повторители на транзисторах Т1 и Т4 напряжение на их выходах оказывается ниже 7 В. Для того чтобы обеспечить на выходах эмиттерных повторителей, т. е. на входах микросхемы К174АФ4, необходимое начальное напряжение, надо его повысить на выходах детекторов, уменьшив падение напряжения на их нагрузках. С этой целью между выводами 3 и 2 микросхем К174ХА1 в модуле AS6 параллельно нагрузке детекторов подключают дополнительные резисторы R1 и R2. Подбирая их при приеме черно-белого изображения, при выключенном цвете или на свободном канале, добиваются, чтобы напряжение на входных выводах 2 и 14 микросхемы К174АФ4 в модуле AS8 оказалось в пределах 7...7,5 В.

С. СОТНИКОВ

г. Москва

ИНДИКАТОР БЕЛКА В МОЛОКЕ

Питательная ценность молока и молочных продуктов во многом зависит от количества белка, содержащегося в них. Определение этого параметра — одна из основных операций при оценке питательных и технологических качеств молочных продуктов. Существующие приборы для измерения количества белка сложны и громоздки, стоимость их высока. Подготовка к работе и процесс измерения отнимают много времени и требуют довольно высокой квалификации обслуживающего персонала.

Радиолюбители-конструкторы, стремясь помочь сельскому хозяйству и промышленности в выполнении Продовольственной программы СССР, настойчиво пытаются создать простые приборы, которые позволили бы быстро и с достаточной для практики точностью определять качество молочных продуктов. Об этом свидетельствуют, в частности, экспонаты выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

На последней, 31-й Всесоюзной радиовыставке можно было познакомиться с конструкциями приборов для определения количества жира и белка в молоке. Один из них демонстрировался под названием «АМ-83». Он предназначен для приблизительной оценки количества белка в молочных продуктах. В таком приборе нуждаются лаборатории молочных заводов, приемные пункты по сдаче молока. Он найдет применение и на молочных фермах для контроля качества молока с целью оптимизации кормового рациона и приемов содержания скота.

Способ определения содержания белка в молоке, положенный в основу прибора «АМ-83», использовался в некоторых промышленных измерителях, но значительного распространения не получил из-за нестабильности результатов измерения. Тем не менее прибор «АМ-83», описываемый ниже, дает возможность приблизительно судить о качестве молочных продуктов. Это скорее не измеритель, а индикатор, позволяющий легко и быстро оценить количество белка в молоке. Прибор построен в основном на стандартных узлах, что должно заметно облегчить его изготовление радиолюбителями.

Известно, что белок, содержащийся в молоке и других молочных продуктах, люминесцирует при облучении его ультрафиолетовыми лучами, причем интенсивность люминесценции пропорциональна количеству белка. На этом свойстве и основан принцип действия описываемого прибора.

Структурная схема прибора изображена на 4-й с. обложки. Прибор содержит источник УФ излучения 2, возбуждаемый ВЧ генератором 1, приемник вторичного излучения 3, дифференциальный усилитель 4 и индикатор 5. Пробой молока заполняют измерительную кювету прибора и помещают под УФ облучатель. Молоко начинает люминесцировать, и это излучение регистрирует приемник, расположенный вблизи поверхности пробы. Приемник воздействует на дифференциальный усилитель, в результате чего вырабатывается сигнал, отображаемый индикатором. Молоко перед измерением разбавляют 40%-ным раствором мочевины (10 частей раствора на 1 часть молока) — это уменьшает зависимость равномерности и интенсивности люминесценции от размеров белковых частиц в молоке.

Основные технические характеристики прибора

Пределы измерения содержания белка, %	1...5
Время измерения, мин	≈0,1
Область спектра УФ излучения, мкм	0,23...0,28
Продолжительность непрерывной работы, мин	5
Габариты, мм	130×83×61
Масса, кг	0,65
Напряжение питания, В:	
от сети	220
от батарей	3; 1,5 и 4,5

Внешний вид прибора показан на 4-й с. обложки.

Источником ультрафиолетового излучения служит серийно выпускаемый бытовой прибор «Фотон». Он содержит ВЧ генератор на лампе V20 (см. схему), нагрузкой которого является бесконтактная кварцевая ртутная лампа В1. Генератор, работающий на частоте 40, 68 МГц, связан с лампой через контур C20C21L6. «Фотон» питается непосредственно от сети через встроенный выпрямитель на диоде V19 и сглаживающий фильтр C13R17. Накал лампы V20 включен через балластные конденсаторы С11, С12 и резистор R16. Фильтры L1C7C8 и L2C9C10 служат для защиты питающей сети от наводок с частотой генератора.

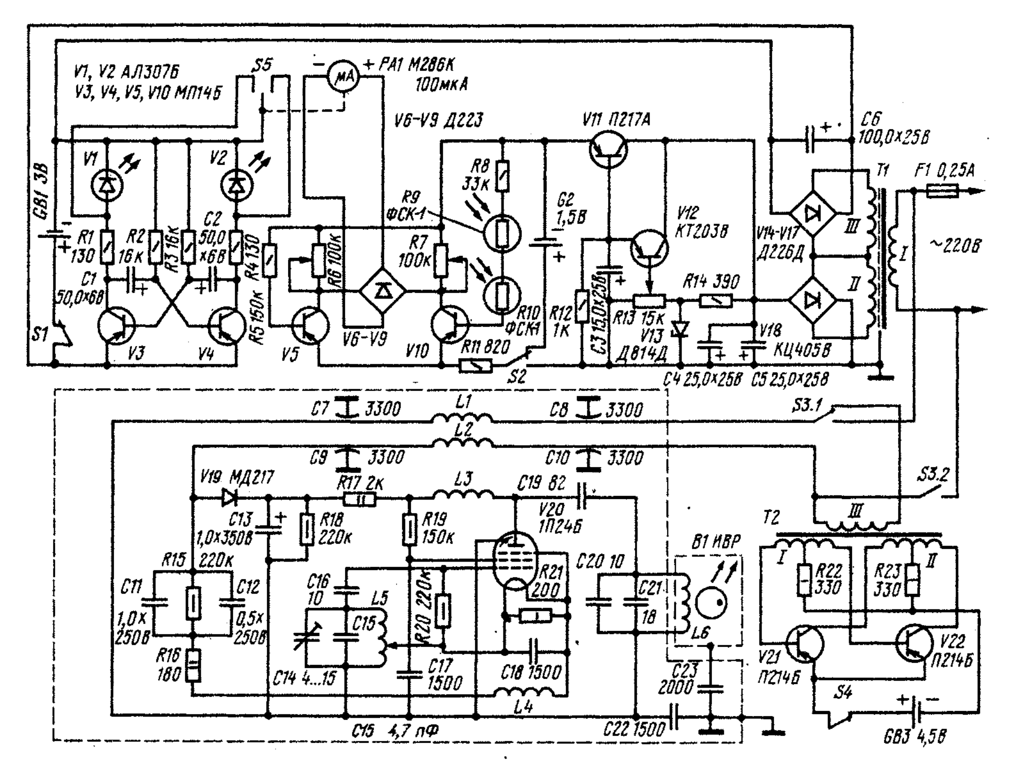
Недостаток прибора «Фотон» — малая продолжительность непрерывной работы из-за перегрева его деталей. Он может работать всего 5 мин, после чего требуется перерыв 10 мин для охлаждения. Для продления времени непрерывной работы индикатора белка необходимо при его сборке предусмотреть возможность принудительного охлаждения «Фотона».

Основным узлом индикатора молока является дифференциальный усилитель, служащий для измерения интенсивности люминесценции. Он выполнен на транзисторах V5 и V10 и диодах V6—V9, образующих выпрямительный мост. В диагональ моста включен микроамперметр РА1, показывающий уровень люминесценции и, следовательно, количество белка в исследуемой пробе. Переменные резисторы R6 и R7 служат органами регулировки баланса дифференциального усилителя. В цепь базы транзистора V10 включены фоторезисторы R9 и R10, образующие приемник вторичного излучения. Применение двух фоторезисторов обусловлено необходимостью увеличения чувствительности светоприемника. Для этой же цели фоторезисторы установлены в непосредственной близости от поверхности пробы (около 4 мм).

Кроме микроамперметра РА1, в состав индикатора входит устройство, индицирующее предельные значения содержания белка. Это устройство особенно удобно для проведения экспресс-анализа большого числа проб молока, когда необходимо лишь узнать, находится ли в пределах нормы количество белка в пробах. Индикатор предельных значений содержания белка состоит из светодиодов V1 и V2 и мультивибратора на транзисторах V3 и V4, задающего частоту мигания светодиодов. Включением того или иного светодиода управляет встроенная в микроамперметр РА1 группа контактов S5, подвижный контакт которой связан со стрелкой микроамперметра. Крайние контакты группы S5 могут быть установлены на любом участке шкалы; для перемещения контактов на лицевой панели микроамперметра имеются две ручки. Если стрелка находится между крайними делениями выделенного участка шкалы, вспыхивают оба светодиода, а когда стрелка переходит на одно из крайних делений, гаснет либо светодиод V1, указывая на то, что белка в пробе меньше нормы, либо V2, индицируя повышенное против нормы содержание белка.

Наряду с перечисленными выше узлами в состав индикатора белка входит блок питания. В этом узле использован стандартный сетевой стабилизированный блок питания БП 1,5-12. Сетевой трансформатор блока БП

ЭКСПОНАТ 31 РАДИОВЫСТАВКИ



1,5-12 заменен на другой, с двумя вторичными обмотками. Обмотка II через выпрямитель на блоке диодов V18 питает стабилизатор, а обмотка III через мост из диодов V14—V17 — индикатор предельных значений. Дифференциальный усилитель питается стабилизированным напряжением, установленным (регулировочным резистором R13) на уровне 1,5 В. Потребляемый ток не превышает 2 мА.

В полевых условиях и там, где питающей сетью воспользоваться нельзя, прибор питается от гальванических элементов. Для питания дифференциального усилителя используют элемент 373, а для светодиодного индикатора предельных значений — батарею из двух элементов 316. «Фотон» питают от стандартного блока ИПВ-1, состоящего из батареи 3336 и транзисторного преобразователя напряжения (T2, V21, V22). С выходной обмотки III трансформатора T2 можно снять переменное напряжение 230 В (без нагрузки). Для перехода с сетевого питания прибора на батарейное предусмотрены кнопочные переключатели S1—S4.

Все узлы прибора размещены на угловом шасси (см. фото на 4-й с. обложки). На горизонтальной панели установлены: ультрафиолетовый излучатель 5, светоизолированная камера 6 с выдвижной кюветой для исследуемой пробы, преобразователь ИПВ-1, блок питания БП 1,5-12.

На вертикальной панели размещены: блок кнопочных переключателей 1 (S1—S4), плата 4 дифференциального усилителя, микроамперметр 2, светодиоды, плата 3 мультивибратора, переменные резисторы балансировки дифференциального усилителя. Прибор закрыт металлопластмассовым кожухом с ручкой для переноски.

Намоточные характеристики трансформаторов T1 и T2 сведены в таблицу.

Трансформатор	Обмотки	Число витков	Провод	Магнитопровод
T1	I II III	2900 131 39	ПЭВ-1 0,12 ПЭВ-1 0,35 ПЭВ-1 0,35	Ш16×24
T2	I II III	30+30 30+30 2000	ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,1	Ш5×12

Шкалу прибора градуируют по трем стандартным образцам, полученным по методу Къельдаля (об этом можно прочесть, например, в книге Л. П. Брусиловского и А. Я. Вайнберга «Автоматизация технологических процессов в молочной промышленности». — «Пищевая промышленность», М., 1978). Первый из них, соответствующий 1% содержания белка, должен дать показание 20 мкА по шкале прибора, второй — 2,5% белка — 50 мкА, третий — 5% белка — 100 мкА. На вкладке показан график перевода показаний прибора в микроамперах в проценты содержания белка (см. точки А, Б, В). В качестве постоянного образца для проверки градуировки и подстройки прибора можно использовать раствор триптофана концентрацией 1,666 • 10^{-4} М/л, по степени люминесценции эквивалентный молоку, содержащему 3,5% белка (70 мкА по шкале прибора). Подстраивают прибор ручками балансировки дифференциального усилителя.

Шкалу прибора можно отградуировать непосредственно в процентах содержания белка в пробе.

П. ЯЗЕВ

г. Москва

Примечание редакции. В связи с тем, что потребляемый дифференциальным усилителем ток всего 2 мА, при повторении прибора из блока питания можно изъять без ущерба работе транзисторы V11, V12 и резистор R12, подключив минусовой вывод элемента G2 к движку переменного резистора R13. Стабилитрон Д814Д (V13) следует заменить на Д814А, а резистор R14 на другой, сопротивлением 470 Ом.

Во многих экземплярах блока БП 1,5-12 установлены оксидные конденсаторы на напряжение 200...500 В. Поскольку реальное напряжение на этих конденсаторах не превышает 16 В, их целесообразно заменить на другие, напряжением 25 В и емкостью 500...1000 мкФ.

Диодный мост V6—V9 в приборе излишен. Микроамперметр PA1 можно включить непосредственно между выводами коллектора транзисторов V5 и V10 (плюсом к V5). Если необходимо, чтобы при этом шкала прибора не изменилась, последовательно с микроамперметром следует включить два диода Д223.

Перед установкой в прибор блока питания ИПВ-1 необходимо убедиться в том, что частота его выходного переменного напряжения близка к 50 Гц. Если частота существенно отличается от этого значения, необходимо в преобразователь внести соответствующие изменения. Следует также иметь в виду, что с понижением напряжения батареи GB3 частота также может значительно изменяться.



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

Директива ввода «I» инициирует ввод данных с магнитной ленты в ОЗУ микро-ЭВМ. Данные на ленте должны быть записаны в указанном выше формате. Директива не содержит параметров, так как значения адресов зоны памяти, в которые будет произведена запись, считываются с ленты. Если вся запись считана верно, то по окончании ввода на экране высвечиваются в шестнадцатиричном виде значения начального и конечного адресов области памяти, в которую были записаны информация, считанная с ленты, и сообщение о готовности монитора. Признаком того, что при считывании были обнаружены ошибки, может служить то обстоятельство, что при окончании записи на ленте (о чем можно судить на слух) на экране дисплея не появилось сообщение о готовности монитора к выполнению следующей директивы. Константа для временной задержки при считывании также вынесена в ОЗУ. Перед началом операции чтения в ячейку F75CH необходимо поместить константу, значение которой рассчитывается так же, как и для записи. Эта константа должна быть в полтора раза больше константы записи.

По директиве «V» — сравнения содержимого области памяти и информации, записанной на ленту, можно проверить верность записи-считывания. Каждый байт, считанный с ленты, сравнивается с соответствующим байтом из области памяти. В случае ошибки на экран дисплея выводятся адрес ячейки памяти, содержимое этой ячейки и значение байта, считанного с ленты. После обнаружения первой же ошибки выполнение директивы заканчивается, и на экране дисплея появляется сообщение о готовности монитора к приему новых директив.

(Окончание. Начало см. «Радио», 1983, № 11, с. 31—34)

ДИРЕКТИВЫ ЗАПУСКА И ОТЛАДКИ ПРОГРАММ

С помощью директивы «J» можно запустить в работу любую отлаженную программу, хранящуюся в памяти микро-ЭВМ. Для этого необходимо знать начальный адрес этой программы, т. е. адрес команды, которая исполняется в программе первой. Этот адрес использован в качестве параметра директивы.

Для отладки написанных вами программ МОНИТОР позволяет организовать отладочный режим. После того, как вы введете коды написанной вами программы в память микро-ЭВМ с клавиатуры дисплея, используя директиву «М», можно приступить к ее отладке. Конечно, предварительно за письменным столом вы должны отладить свою программу на листе бумаги, т. е. четко представить себе все действия и результаты при выполнении каждой ее команды.

МОНИТОР позволяет в отладочном режиме выполнить одну или несколько команд вашей программы (фрагмент программы). Отладочный режим характерен тем, что для каждого фрагмента программы можно задать некоторые начальные условия его выполнения — содержимое внутренних регистров и ячеек ОЗУ. Кроме того, можно задать адреса останова — ими могут быть адреса ячеек памяти, при достижении которых должно быть прекращено выполнение отлаживаемого фрагмента программы. При достижении адреса останова текущее содержимое регистров микропроцессора автоматически запоминается в специально отведенных ячейках памяти и управление передается МОНИТОРу. При этом МОНИТОР предоставляет вам возможность просмотреть и при необходимости изменить содержимое регистров и содержимое любых ячеек памяти, назначить новый адрес останова, продолжить выполнение отлаживаемой программы, причем содержимое регистров микропроцессора перед этим автоматически восстанавливается.

Для организации останова отлаживаемой программы по заданному адресу в нашем МОНИТОРе использован следующий способ. В ячейку памяти с адресом, равным адресу останова, при выполнении соответствующей директивы помещается код команды RST 7, при этом предварительно содержимое этой ячейки запоминается в рабочей области памяти МОНИТОРа. В ячейку памяти с адресом 0038H (адрес, по которому будет передано управление по команде RST 7) помещают команду перехода на соответствующую подпрограмму МОНИТОРа. Таким образом, при достижении адреса останова отлаживаемой программой выполняется команда RST 7, а управление передается МОНИТОРу, который восстанавливает содержимое ячейки памяти, в которую был записан код команды RST 7. Все эти действия выполняются автоматически при выполнении соответствующих директив МОНИТОРа.

Рассмотрим теперь действия, выполняемые МОНИТОРом по директивам отладки программ.

Директива «В» позволяет назначить один адрес останова в отлаживаемой программе.

Директива «G» предназначена для запуска отлаживаемой программы с адреса, используемого в ней в качестве параметра. При достижении адреса останова (заданного ранее с помощью директивы «В») управление передается МОНИТОРу.

Директива «Р» дает возможность организовать отладку циклически выполняемых программ с использованием двух адресов останова. В ней использованы три параметра: ADR1 — первый адрес останова, ADR2 — второй адрес останова и D8 — число проходов через второй адрес останова перед выполнением окончательного останова. После ввода директивы и нажатия на клавишу «ВК» на экран будет выведено следующее сообщение:

START —

После этого оператор должен набрать начальный адрес запуска отлаживаемой программы и вновь нажать клавишу «ВК». На экране дисплея появится еще одно сообщение:

DIR.—

Теперь оператор может набрать одну из директив МОНИТОРа. Обычно это директива «D» с двумя параметрами — просмотр содержимого области памяти. Набор директивы заканчивается нажатием на клавишу «ВК». После этого управление передается по адресу: «START».

При достижении адреса останова на экран дисплея каждый раз будет выводится содержимое внутренних регистров микропроцессора и выполняться директива МОНИТОРа, набранная в ответ на запрос DIR. Заметим, что оператор в ответ на этот запрос может просто нажать на клавишу «ВК», тогда при достижении адреса останова на экран будет выведено только содержимое регистров микропроцессора.

Рассмотренная директива не требует предварительного назначения адреса останова и является удобным средством отладки циклически работающих программ.

По директиве «Х» на экране дисплея может быть выведено содержимое внутренних регистров микропроцессора в следующем формате:

A—00 B—00 C—00 D—00 E—00 F—00 H—00 L—00 S—0000 O — 0000.

Здесь буквы означают название соответствующего регистра микропроцессора A, B, C, D, E, F (регистр признаков), H, L, SP (указатель стека) и O (адрес, по которому произошел останов программы, т. е. содержимое счетчика команд PC).

Директива «Х» служит также и для изменения содержимого внутреннего регистра микропроцессора. Директива имеет параметр R, в качестве которого использовано однобуквенное наименование регистра: A, B, C, D, E, H, L, F или S. После нажатия на клавишу «ВК» на экран выводится текущее содержимое регистра, и курсор устанавливается справа от этого значения. Теперь оператор может набрать новое значение, и после нажатия на клавишу «пробел» оно будет записано в соответствующий регистр.

Справочные директивы. Кроме уже перечисленных, есть еще три директивы — справочные.

Директива «Н» предназначена для подсчета суммы и разности двух шестнадцатиричных чисел. После набора директивы, двух четырехразрядных шестнадцатиричных чисел и нажатия на клавишу «ВК» на экран дисплея одновременно будут выведены их шестнадцатиричные сумма и разность.

Директива «А» позволяет вывести на экран шестнадцатиричный код символа, заданного в качестве ее параметра. Например, если набрать A1(ВК), то на экране высветится «31» — код символа «1».

Если задать МОНИТОРУ директиву «К», то после нажатия на клавишу «ВК» все, что иабирает оператор на клавиатуре, будет отображаться на экране дисплея. В основном этот режим необходим для проверки работы дисплея и клавиатуры. Выйти из такого режима работы дисплея можно, нажав одновременно на клавиши «УС» и «А».

В состав МОНИТОРа входит ряд подпрограмм ввода-вывода, которые могут быть использованы программистами в своих программах. Перечислим эти подпрограммы и правила обращения к ним.

1. Подпрограмма ввода символа с клавиатуры.

Адрес вызова — F803H.

После возврата из подпрограммы код введенного символа находится в регистре «А» микропроцессора.

2. Подпрограмма ввода байта с магнитофона.

Адрес вызова — F806H.

После возврата из подпрограммы введенный байт находится в регистре «А» микропроцессора.

3. Подпрограмма вывода символа на экран дисплея.

Адрес вызова — F809H.

Перед вызовом этой подпрограммы необходимо поместить код выводимого символа в регистр «С» микропроцессора.

4. Подпрограмма записи байта на магнитофон.

Адрес вызова — F80CH.

Перед вызовом этой подпрограммы необходимо поместить выводимый байт в регистр «С» микропроцессора.

5. Подпрограмма проверки состояния клавиатуры.

Адрес вызова — F812H.

После возврата из данной подпрограммы в регистре «А» микропроцессора будет содержаться 00H — если клавиша не нажата, или FFH — если клавиша нажата.

6. Подпрограмма вывода на экран содержимого регистра «А» микропроцессора в шестнадцатиричном виде.

Адрес вызова — F815H.

Содержимое регистра «А» микропроцессора выводится на экран дисплея в виде двух шестнадцатиричных цифр.

7. Подпрограмма вывода сообщений на экран дисплея.

Адрес вызова — F818H.

Данная подпрограмма позволяет выводить на экран дисплея любые тексты, хранящиеся в памяти в виде последовательности кодов символов. Перед вызовом подпрограммы в регистровую пару HL записывают начальный адрес последовательности кодов. Признаком конца текста служит код 00H, встретившийся в последовательности кодов символов.

Подпрограммы ввода-вывода МОНИТОРа позволяют программисту, разрабатывающему свои программы, не задумываться над тем, как устроены и какими подпрограммами обслуживаются дисплеи, клавиатура и модуль сопряжения с магнитофоном в его микро-ЭВМ. Единые правила обращения к подпрограммам ввода-вывода позволят радиолюбителям обмениваться программами. При этом их микро-ЭВМ, выполненные по различным схемам (но, конечно, на микропроцессоре КР580ИК80А), должны иметь управляющие программы, похожие на описываемый МОНИТОР, и содержать программы ввода-вывода «по-своему», обслуживающие отличные от описываемых дисплеи и клавиатуру. Но при этом правила обращения к этим подпрограммам должны быть едиными во всех микро-ЭВМ.

Принятые в описываемом мониторе правила обращения к подпрограммам, обслуживающим дисплей и клавиатуру, являются типичными для многих существующих микро-ЭВМ. Сложнее дело обстоит с подпрограммами обслуживания кассетного магнитофона. Здесь для достижения совместимости всех микро-ЭВМ необходимо также иметь одинаковые метод, скорость и формат записи информации на ленту.

Рассмотрим теперь пример, поясняющий использование некоторых возможностей монитора при написании и отладке программ. На рис. 1 представлена программа, реализующая следующие действия. При вводе с клавиатуры трех символов — А35, именуемых далее пароль, на экран выводится сообщение «правильно». Если при вводе любого из символов будет допущена ошибка, то на экран выводится вопросительный знак, и ввод пароля надо начать сначала. Пользуясь комментариями к программе, вы легко сможете восстановить ее алгоритм работы. При этом учтите, что для ввода символа с клавиатуры, вывода символа на экран, а также вывода сообщения «правильно», используются подпрограммы монитора, обращение к которым происходит по командам CALL F803H, CALL F809H и CALL F818H соответственно. Обратите также внимание на те действия, которые производятся в основной программе перед обращением к подпрограммам.

В ячейках памяти 0127H—0129H хранятся коды символов пароля, а в ячейках 012AH—0132H коды символов, из которых состоит сообщение «правильно». Не упустите из вида и то, что при написании текста программы (поля 3, 4, 5) в первом случае мы

непосредственно использовали коды символов пароля, которые затем при переводе программы в машинные коды и переписали в поле 2. Во втором случае при написании программы в поле 5 мы занесли слово «правильно», заключив его в апострофы (надстрочные запятые). И только на стадии перевода программы в машинные коды мы в поле 2 поместили коды букв этого слова. Два этих приема совершенно равноценны, но если текст программы предполагается переводить (транслировать) в машинные коды автоматически с помощью специальной программы — транслятора с ассемблера, то, конечно, используют второй способ. Ведь при этом вам не придется пользоваться таблицей перевода символов в коды, так как ассемблер автоматически поместит в поле 2 коды, соответствующие символам, заключенным в апострофы.

И еще одно пояснение к программе: внутренний регистр D микропроцессора используется в качестве счетчика правильно введенных символов пароля. Этот счетчик при вводе символов работает на вычитание и при его обнулении после трех введенных символов выполняется команда, загружающая в регистровую пару HL адрес кода первой буквы слова «правильно». Затем вызывается подпрограмма для вывода этого слова на экран. Вывод кодов символов происходит до момента, пока не встретится код 00H, записанный в ячейку 0133H.

В тексте программы допущена одна ошибка, которую вам предстоит найти и устранить в процессе отладки. Итак, с помощью директивы «М» введем коды программы по соответствующим адресам в память микро-ЭВМ. Правильность ввода можно проконтролировать по директиве «D», в ответ на которую на экран будет выведена таблица с содержимым области памяти в шестнадцатиричном виде. Если вы воспользуетесь директивой «L», то сможете просмотреть содержимое памяти в символьном виде, проверив тем самым, верно ли введены коды пароля и слова «правильно».

Если при вводе кодов программы были допущены ошибки, то с помощью директивы «М» их необходимо устранить.

Теперь по директиве «J» запустим программу:

>J100 (ВК).

Набирая на клавиатуре любые символы, не соответствующие паролю, убеждаемся, что они отображаются на экране, причем после каждого из них выводится также и вопросительный знак. Набираем теперь пароль. Однако после ввода пароля на экран слово «правильно» почему-то не выводится. Чтобы вновь передать управление МОНИТОРу, нажмем на кнопку «СБР» микро-ЭВМ.

Теперь попытаемся выяснить причину ошибочной работы программы. Для этого подготовим к запуску нашу программу в отладочном режиме, задав два адреса останова и число проходов через второй из них. Возможность одновременного задания сразу двух адресов останова позволяет при любых исходных данных приостанавливать выполнение отлаживаемой программы после команд условной передачи управления (т. е. в местах «разветвления» программы). Если бы при этом использовался только один адрес останова, то для гарантированной приостановки работы программы после команд условной передачи управления было бы необходимо заранее знать, будет или нет выполнено условие передачи управления. Другими словами, знать, по какому пути продолжится выполнение программы после «разветвления», что далеко не всегда возможно. В нашем случае мы будем контролировать содержимое внутренних регистров микропроцессора D и HL после выполнения команды JNZ ВВОД. При этом в качестве первого и второго адресов останова установим адреса следующих за ней команд при отсутствии условия передачи управления и при его наличии соответственно.

Число проходов через второй адрес останова установим равным 4 — на единицу больше числа символов в пароле. Адрес запуска программы зададим равным 100H, т. е. программу запускаем по ее начальному адресу. При прохождении программы через адрес останова будем следить только за содержимым внутренних регистров микропроцессора. Теперь введем следующие директивы и параметры:

P118,108,4(ВК)

START—100(ВК)

DIR—(ВК)

Набираем символы пароля и после ввода каждого из них просматриваем содержимое внутренних регистров микропроцессора. Учтем, что содержимое регистров В и Е может быть произвольным, так как они не использованы в программе.

Замечаем, что содержимое регистровой пары HL при вводе каждого нового символа увеличивается на 1, что полностью соответствует логике работы программы. Однако содержимое регистра D остается неизменным. Анализ программы позволяет выявить ошибку — вместо команды DCR D в программе ошибочно используется команда DCX D, уменьшающая каждый раз на 1 не содержимое регистра D, а содержимое регистровой пары DE, что противоречит нашему алгоритму. Выяснив причину ошибки, нажимаем на кнопку «СБР» микро-ЭВМ и тем самым передаем управление МОНИТОРу. Теперь исправим содержимое ячейки 0114H на код команды DCRD, равный 15H.

Отлаженную таким образом программу запускаем по директиве «J» с начального адреса и убеждаемся в том, что она работает правильно.

Описанная выше программа МОНИТОРа является одной из системных программ микро-ЭВМ. Рассмотрим теперь кратко другие компоненты системного программного обеспечения, которое может быть использовано в нашей микро-ЭВМ.

Программа «редактор текстовой информации» позволяет ввести в ОЗУ микро-ЭВМ с клавиатуры дисплея любой текст, например текст программы, просмотреть его на экране дисплея, удалить или вставить в текст любой символ или строку символов. Кроме того, обычно имеется возможность автоматического поиска и замены заданной последовательности символов в тексте. После того, как текст подготовлен и исправлен, он может быть переписан из ОЗУ на магнитную ленту, а в дальнейшем считан с магнитной ленты в ОЗУ микро-ЭВМ для внесения новых исправлений.

Записанный на ленту текст программы на языке ассемблер является входной информацией для работы программы-транслятора (называемой также ассемблером) при подготовке машинных кодов программы. Полученная в результате работы ассемблера программа в машинных кодах может быть записана на магнитную ленту и в дальнейшем загружена в ОЗУ для отладки или запуска в работу. Применение ассемблера значительно облегчает разработку программ. Но в то же время разработка программ на ассемблере значительно более трудоемка, чем на языках высокого уровня.

Наиболее распространенным языком программирования высокого уровня для микро-ЭВМ является язык БЭЙСИК. Это объясняется как легкостью изучения и использования самого языка, так и простотой его реализации для микро-ЭВМ. Для того чтобы писать или использовать программы на этом языке в составе микро-ЭВМ, необходимо иметь транслятор или интерпретатор с языка БЭЙСИК. Так же как и при использовании языка ассемблер, транслятор с языка БЭЙСИК формирует в результате своей работы программу в машинных кодах микропроцессора, которая после загрузки в память может быть непосредственно исполнена.

Однако чаще для языка БЭЙСИК вместо транслятора используют интер-

```
*****************************************************************************
! АДР. !  КОД   ! МЕТКА ! МНЕМ. !   ОПЕРАНД    !        КОММЕНТАРИИ         !
!  1   !   2    !   3   !   4   !      5       !             6              !
*****************************************************************************
 0100   310001            LXI    SP,0100H     ; НАСТРОЙКА СТЕКА
 0103   1603     НАЧАЛО: MVI    D,3          ; ЧИСЛО СИМВОЛОВ В ПАРОЛЕ
 0105   212701            LXI    H,ПАРОЛ      ; HL - УКАЗАТЕЛЬ НА НАЧАЛО
                                              ; ОБЛАСТИ ПАМЯТИ, ГДЕ ХРА-
                                              ; НИТСЯ ПАРОЛЬ
 0108   CD03F8   ВВОД:   CALL   F803H        ; ВВОД  СИМВОЛА
 010B   4F                MOV    C,A          ; ПЕРЕСЛАТЬ ЕГО В РЕГ. С
 010C   CD09F8            CALL   F809H        ; ОТОБРАЗИТЬ ЕГО НА ЭКРАНЕ
 010F   BE                CMP    M            ; СРАВНИТЬ С ПАРОЛЕМ
 0110   C21F01            JNZ    ОШИБК        ; НЕ СОВПАДАЕТ -> ОШИБКА
 0113   23                INX    H            ; ПЕРЕЙТИ К СЛЕД. СИМВОЛУ.
 0114   1B                DCX    D            ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК СИМВОЛОВ
 0115   C20801            JNZ    ВВОД         ; ПОВТОРИТЬ ВВОД
 0118   212A01            LXI    H,ВЕРНО      ; HL - УКАЗАТЕЛЬ НА СООБЩЕ-
                                              ; НИЕ 'ПРАВИЛЬНО'
 011B   CD1BF8            CALL   F81BH        ; ВЫВОД СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
 011E   76                HLT                 ; КОНЕЦ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ .
 011F   0E3F     ОШИБК:  MVI    C,3FH        ; 3FH - КОД  СИМВОЛА '?'
 0121   CD09F8            CALL   F809H        ; ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН '?'
 0124   C30301            JMP    НАЧАЛО       ; ПОВТОРИТЬ ВВОД
 0127   413335   ПАРОЛ:  DB     41H,33H,35H  ; КОДЫ СИМВОЛОВ ПАРОЛЯ - A35
 012A   707261   ВЕРНО:  DB     'ПРАВИЛЬНО'  ; СООБЩЕНИЕ
        77696C
        786E6F
 0133   00                DB     0            ; ПРИЗНАК КОНЦА СООБЩЕНИЯ
```

претатор. В этом случае в памяти ЭВМ должны одновременно находиться как текст (не машинные коды, а именно текст самой выполняемой программы), так и программа-интерпретатор. Интерпретатор при работе «просматривает» строки текста программы, распознает различные операторы языка и сразу же их выполняет (интерпретирует). Однако это значительно замедляет работу программы.

Интерпретатор БЭЙСИКа позволяет выполнить все действия, связанные с подготовкой, отладкой, записью на магнитную ленту и запуском в работу программ на языке БЭЙСИК. Для этой цели в состав интерпретатора входит упрощенный редактор текстов и специальные отладочные средства.

Объем различных версий интерпретаторов БЭЙСИКа для микропроцессора КР580ИК80А может быть от 2 Кбайт — «минимальный БЭЙСИК» до 20 Кбайт — «расширенный БЭЙСИК». Естественно, что и набор функций, ими реализуемый, также будет разным.

Особенностью интерпретатора БЭЙСИКА для нашей микро-ЭВМ является возможность работы с использованием псевдографических символов, отображаемых дисплейным модулем. Хотелось бы отметить, что игровые программы, как правило, пишут на языке БЭЙСИК. Подробнее с описанием языка Вы можете познакомиться в [Л].

В заключение мы хотели бы выразить надежду, что опубликованный цикл статей поможет радиолюбителям в освоении микропроцессорной техники, имеющей огромное народнохозяйственное значение. Радиолюбители могут приложить свои усилия в создании специализированных цифровых кассетных магнитофонов, цветных графических дисплеев, устройств управления бытовым радиокомплексом, синтезаторов музыки и речи, разнообразных системных и прикладных программ, а также устройств управления промышленными установками.

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

ЛИТЕРАТУРА

Уорт Т., Программиронание на языке БЭЙСИК. «Машиностроение» — М., 1981.

★ ★ ★

Уважаемые читатели! Авторы считают своим долгом сообщить следующее.

Опытная эксплуатация нескольких экземпляров микро-ЭВМ показала, что номинал конденсатора С2 на схеме на рис. 2 («Радио», 1983, № 2, с. 41) должен быть уменьшен до 0,01 мкФ.

В схеме отладочного модуля («Радио», 1983, № 4) выявлены следующие ошибки:

— вход 13 элемента D29.4 должен быть подключен не к проводу 70, а к проводу 30 (сиграл ОЖ);

— вместо элемента D11.4, выполняющего функцию логического «ИЛИ», в схему модуль должен быть установлен дополнительный элемент, выполняющий функцию «И» с инверсией.

— Входы D2 и D6 элементов D20 и D21 нужно подключить через резистор R3 к проводу «Земля».

В статье модуль программатора («Радио», 1983, № 6) при описании работы программы допущена ошибка. При верной записи информации в ППЗУ на светодиодах отладочного модуля появится комбинация 0001111, а не 1000001. В случае невозможности записать информацию в ППЗУ за 16 циклов появится комбинация 1000001.

На схеме дисплейного модуля («Радио», 1983, № 7, рис. 3) неправильно изображено подключение вывода 11 элемента D39. Этот вывод необходимо подключить к проводнику, соединяющему вход 14 элемента D41 и входы 9, 10 элемента D43.

На схеме клавиатуры («Радио», 1983, № 8) должны быть проставлены номера проводов в жгуте, соединяющем выводы 14, 15, 16 элемента D1 с выводами элементов D3 и D4; соответственно должно быть (слева направо) — 1, 2, 3.

В заключение приводим список литературы, которую мы рекомендуем прочитать радиолюбителям.

Балашов Е. П., Пузанков Д. В. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. «Радио и связь».— М., 1981.

Каган Б. М., Сташин В. В. Микропроцессоры в цифровых системах. «Энергия»,— М., 1978.

Клингман Э. Проектирование микропроцессорных систем. «Мир» — М., 1980.

Гибсон Г. Ю—Ч. Лю. Аппаратные и программные средства микро-ЭВМ «Финансы и статистика».— М., 1983.

Коффон Дж.. Технические средства микропроцессорных систем: Практический курс.— «Мир». М., 1983.

Дорогие читатели! Вы прочитали последнюю статью цикла «Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ». Судя по редакционной почте многие из Вас прочли его с большим интересом и почти в каждом письме пожелание или вопрос. Очевидно, у тех, кто взялся за повторение нашей микро-ЭВМ или какого-либо её модуля, вопросы будут возникать и в дальнейшем. Пишите нам. На конверте не забудьте сделать пометку «микро-ЭВМ»

КНИГА — ПОЧТОЙ

Магазин № 8 «Техника» Москниги имеет в продаже и высылает наложенным платежом (без задатка) следующие книги:

Бодиловский В. Г. Справочник молодого радиста.— М.: Высш. шк., 1983.— 320 с., ц. 1 р. 40 к.

Бенонсон З. М., Елистратов М. Р., Ильин Л. К. Моделирование и оптимизация на ЭВМ радиоэлектронных устройств.— М.: Радио и связь, 1981.— 272 с., ц. 1 р. 20 к.

Бадулин С. С., Барнаулов Ю. М., Бердышев В. А. и др. Автоматизированное проектирование цифровых устройств.— М.: Радио и связь, 1981.— 240 с., ц. 1 р. 30 к.

Грешберг А. Е. Электронный луч и потенциальный рельеф в электроннолучевых приборах.— Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1981,— 312 с., ц. 1 р. 80 к.

Адрес магазина: 103031, Москва, Петровка, 15, отдел «Книга — почтой».

НОВЫЕ НАБОРЫ

Среди наборов, выпускаемых промышленностью для радиолюбительского творчества, все большее распространение в последнее время получают такие, в которых значительная часть монтажа устройства уже осуществлена на заводе-изготовителе. Подобные наборы, по-видимому, менее интересны радиолюбителю, который любит сам попаять, «повозиться» с налаживанием конструкций. Однако и у таких наборов есть, конечно, свой (и достаточно большой) круг потребителей. Это, например, те, кто не имеет времени (а порой и опыта), для изготовления «от нуля» достаточно сложной конструкции, или те, кто хочет с минимальной затратой сил переделать какое-нибудь устройство, оставив время на творческую работу в другой области радиолюбительства.

Именно о таких новых наборах, прошедших успешно испытания в редакционной лаборатории и пойдет речь в этой статье.

Наборы «Фон-2», «Фон-3» и «Фон-4» представляют собой функциональные блоки для самостоятельного изготовления звуковоспроизводящей аппаратуры. Их особенностью является использование современных интегральных микросхем серии К174.

Блок стереофонического усилителя мощности «Фон-4» собран всего на двух интегральных микросхемах К174УН11 (по одной в каждом канале). Вот его основные технические характеристики:

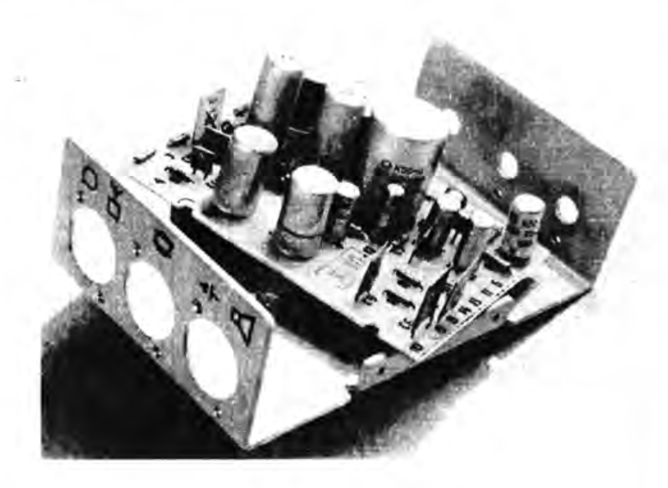
Номинальная выходная мощность для каждого канала на нагрузке 4 Ом при коэффициенте гармоник не более 1%, Вт, не менее	10
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Номинальное входное напряжение на частоте 1000 Гц, В, не менее	1
Масса, кг, не более	0,3
Габариты, мм	195×120×55

Блок электронных регулировок стереоусилителя «Фон-3» предназначен для использования совместно с блоком «Фон-4» в качестве предварительного усилителя и темброблока. Он собран на трех интегральных микросхемах: К548УН1В, К174УН12 и К174УН10.

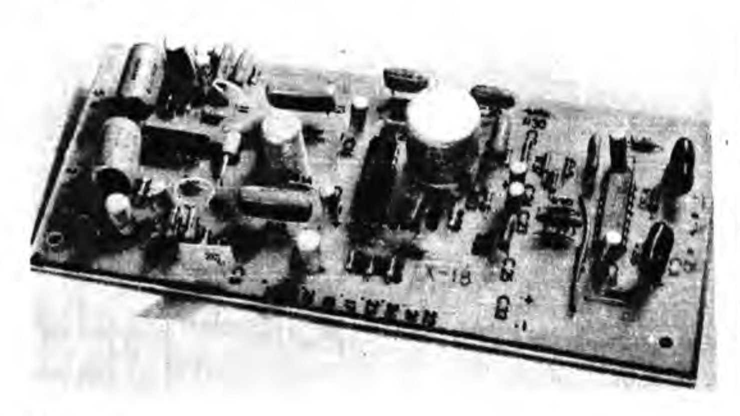
Каскад предварительного усиления можно использовать либо как линейный предусилитель, либо как усилитель-корректор для электромагнитного звукоснимателя (соответствующие элементы уже установлены на плате). Электронная регулировка одновременно в двух каналах тембра по высшим и низшим звуковым частотам, а также громкости и баланса в этом блоке облегчают компоновку стереоусилителя низкой частоты, уменьшают вероятность появления фона переменного тока, обусловленного наводками на длинные соединительные провода, по которым проходит НЧ сигнал. Блок «Фон-3» имеет следующие основные технические характеристики:

Диапазон усиливаемых частот при неравномерности амплитудно-частотной характеристики не более 12 дБ, Гц	20...20 000
Номинальное входное напряжение для головки, мВ, не более:	
электромагнитной	5
пьезоэлектрической	250
Пределы регулировки громкости на частоте 1000 Гц, дБ, не менее	60
Пределы регулировки стереобаланса, дБ	±6
Пределы регулировки тембра, дБ, не менее:	
на частоте 40 Гц	±15
на частоте 15 000 Гц	±15

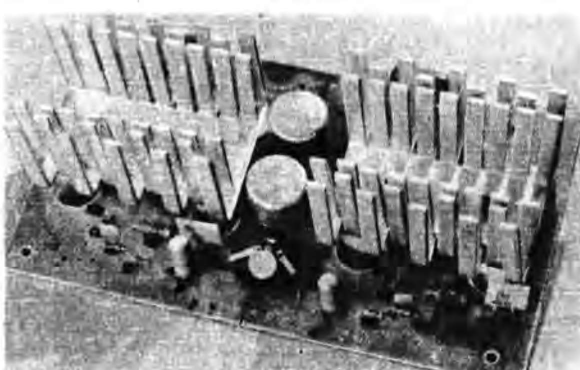
«Фон-2»



«Фон-3»



«Фон-4»



Коэффициент гармоник, %, не более	1,5
Ток потребления, мА, не более	100
Масса, кг	0,4
Габариты, мм	198×100×60

В наборы «Фон-3» и «Фон-4» помимо плат (полностью собранных и налаженных) входят регулировочные резисторы, соединители ОНЦ-ВГ-5/16Р (старое название СГ-5), монтажный провод, припой, винты, шайбы, гайки, крепежные уголки. Для питания усилителя «Фон-4» необходим двуполярный источник напряжением ±15 В с током нагрузки до 2 А, а для «Фон-3» — однополярный напряжением +15 В. Цена набора «Фон-3» — 27 руб., «Фон-4» — 28 руб.

Набор «Фон-2» представляет собой монофонический усилитель низкой частоты. Он собран на К174УН7 и одном транзисторе КТ315. Его можно использовать и как законченное устройство (в комплект входит и корпус), и как самостоятельный узел для различных радиолюбительских конструкций. Помимо регулятора громкости, в устройстве имеются регуляторы тембра по низшим и высшим звуковым частотам. Вот его основные технические характеристики:

Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом при коэффициенте гармоник 3%, Вт	2
Номинальное входное напряжение, мВ	25
Максимальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом при коэффициенте гармоник 10%, Вт	3
Диапазон усиливаемых частот при неравномерности частотной характеристики 12 дБ, Гц	63...18 000
Габариты	36×70×125
Масса, кг	0,25

Для питания усилителя необходим однополярный источник питания напряжением +10...+15 В. В комплект набора, кроме полностью собранной и налаженной платы, входят корпус, разъемы, переменные резисторы, припой, монтажный провод, винты и т. д. Цена набора «Фон-2» — 18 руб.



«Мультитест»



Блок испытателя транзисторов

Радиолюбительский набор «Комплект электронных приборов измерительного комплекса радиолюбителя» (другое название «Мультитест») позволяет собрать многофункциональный измерительный прибор для домашней лаборатории радиолюбителя. Он состоит из основного блока и трех дополнительных. Основной блок включает в себя генератор низкой частоты и милливольтметр.

Генератор вырабатывает стандартный ряд фиксированных частот в пределах от 20 Гц до 200 кГц. Для поддиапазона 20... 200 Гц этот ряд — 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200 Гц. Выходное напряжение — 1 В на нагрузке 600 Ом. В приборе есть возможность ослаблять выходной сигнал на 20, 40 и 60 дБ. Имеется также плавная регулировка уровня выходного сигнала. Коэффициент гармоник выходного напряжения во всем диапазоне частот не более 3%. Погрешность установки частоты не превышает ±10%.

Милливольтметр позволяет измерять напряжение постоянного и переменного (частотой до 200 кГц) тока до 25 В, а с выносным делителем 1:10 — до 250 В. Наименьший предел измерений — 5 мВ. Входное сопротивление милливольтметра 1 МОм, входная емкость 50 пФ.

Дополнительный блок для испытания транзисторов обеспечивает измерение статического коэффициента передачи тока в пределах 10...1000 (имеется возможность установки тока коллектора).

Блок измерителя RCL дает возможность измерить значения индуктивностей катушек (в пределах $10...10^7$ мкГ), емкости конденсаторов ($10...10^6$ пФ) и сопротивление резисторов ($1...10^5$ Ом) при основной погрешности ±10%.

Наконец, блок формирователя импульсов формирует из синусоидального напряжения генератора низкой частоты импульсы положительной и отрицательной полярностью с амплитудой соответственно +7 или —7 В, а также двуполярные импульсы амплитудой ±7 В, и импульсы с уровнями транзисторно-транзисторной логики (логическая 1 — не менее +2,4 В, логический 0 — не более +0,4 В).

Основной блок потребляет от сети напряжением 220 В мощность около 8 Вт. Его габариты 300×108×180 мм. Дополнительные блоки питание получают от основного блока, их габариты — примерно 115×55×150 мм. Цена прибора в комплекте (все платы прибора смонтированы, осуществляется лишь общий межплатный монтаж и сборка прибора) — 160 руб.

Б. ГРИГОРЬЕВ



ВОЛЬТОММЕТР НА ОУ

Операционный усилитель К140УД8А с полевыми транзисторами на входе позволяет создать простой по схеме и конструкции вольтомметр постоянного тока с высоким входным сопротивлением и малой погрешностью измерения.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1,а.

Вольтомметром можно измерять постоянные напряжения от 1 мВ до 1000 В и активные сопротивления от 1 Ом до 10 МОм.

Вид измерения выбирают переключателем S2. На рис. 1,а он изображен в положении измерения напряжений. Входное сопротивление прибора — 22 МОм. Диапазон измеряемых напряжений разбит на пять поддиапазонов; 0...100 мВ; 0...300 мВ; 0...1 В; 0...3 В и 0...10 В. Входной делитель (R1, R2), с коэффициентом деления 1:100, позволяет получить еще пять поддиапазонов: 0...10 В; 0...30 В; 0...100 В; 0...300 В и 0...1000 В.

Наличие двух одинаковых поддиапазонов (0...10 В) в разных положениях переключателя S1 позволяет точно подстроить коэффициент деления входного делителя при налаживании прибора.

Диапазон измеряемых сопротивлений разбит также на пять поддиапазонов с верхними пределами: 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм и 10 МОм. Шкала омметра, благодаря большому коэффициенту усиления ОУ — линейна.

В поддиапазонах 100 мВ и 10 В прибор можно использовать как индикатор нуля. Для этого стрелку прибора нужно установить на середину шкалы переменным резистором R10, ручка которого выведена на переднюю панель.

Вольтомметр может быть выполнен как самостоятельный прибор или в виде приставки к низкоомному вольтметру (гнездо X3).

При измерении напряжений ОУ охвачен 100%-ной отрицательной обратной связью (ООС) и представляет собой повторитель напряжения с коэффициентом передачи, равным 1.

Упрощенная схема измерения сопротивлений показана на рис. 1,б. При введении достаточно глубокой ООС операционный усилитель стремится поддерживать напряжение на инвертирующем входе, равным напряжению на неинвертирующем входе. Измеряемый резистор R_x включен в плечо делителя в цепи ООС. Если R_x равен одному из резисторов R5—R9, то коэффициент деления равен 1:2. Поэтому напряжение на выходе ОУ будет равно удвоенному напряжению на неинвертирующем входе.

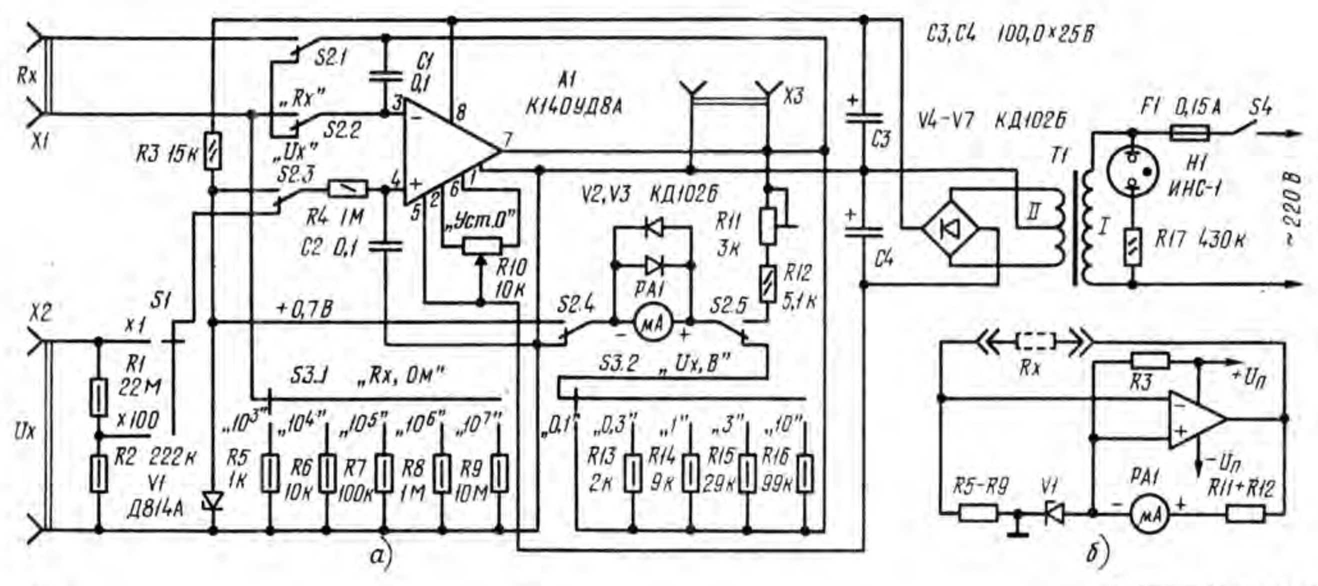
Разность напряжений между выходом ОУ и неинвертирующим входом с большой точностью равна напряжению стабилизации стабилитрона V1.

Сопротивление резисторов R11+R12 выбрано так, чтобы стрелка прибора PA1 находилась на конечной отметке шкалы при равенстве сопротивления резистора R_x сопротивлению одного из резисторов R5—R9.

При $R_x=0$ потенциалы обоих входов и выхода ОУ равны друг другу и стрелка омметра автоматически устанавливается на нулевую отметку шкалы.

Если же $R_x=\infty$, цепь ООС оказывается разорванной и на выходе ОУ будет максимальное выходное напряжение, которое почти равно напряжению источника питания. Это напряжение может вывести стрелочный прибор из строя. Чтобы этого не случилось, измерение R_x нужно производить только после подключения резистора к входным зажимам и перевода переключателя S2 в положение «R_x» (см. рис. 1, а). С этой же целью стрелочный прибор шунтирован кремниевыми диодами.

Конденсатор C1 защищает ОУ и стрелочный прибор от перегрузки во время коммутации контактов переключателя S2 из одного положения в другое. Цепь R4C2 предохраняет прибор от наводок переменного тока и от резких бросков тока через стрелочный



прибор при подключении и отключении источника измеряемого напряжения.

Налаживание вольтомметра. Если при сборке прибора не было допущено ошибок, то вольтметр налаживания практически не требует, а в омметре необходима калибровка шкалы. Делают это так. К гнездам «R_x» подключают образцовый резистор, сопротивление которого равно верхнему пределу какого-либо поддиапазона, переключатель S3 устанавливают в положение, соответствующее этому поддиапазону, и резистором R11 выставляют стрелку прибора на конечную отметку шкалы.

Практика измерений. Поскольку входное сопротивление вольтметра довольно велико, он чувствителен к электростатическим наводкам с рук экспериментатора, даже если браться за изоляционные ручки щупов. На нижних пределах измерения стрелка резко отклоняется и может быть погнута. Чтобы этого не произошло, перед включением прибора в сеть переключатели S2 и S3 нужно установить в положение «1000 В» и только после этого начать работу. При измерении сопротивлений таких предосторожностей не требуется.

Прибор почти не нуждается в предварительном прогреве. Через 1...2 мин после включения стрелку прибора устанавливают на нуль переменным резистором R10. Повторной подстройки нуля при последующих включениях, как правило, не требуется.

Погрешность измерений определяется точностью коэффициента деления входного делителя, классом точности резисторов R5—R9 и R13—R16 и стрелочного прибора PA1. Если использованы прецизионные резисторы, стрелка прибора хорошо отбалансирована, а шкала размечена точно — погрешность измерений U_x и R_x на всех поддиапазонах не превышает ±1%.

В вольтомметре можно использовать резисторы МВСГ, ПТМН, БЛП, С5-5, С2-13 или другие с допуском на сопротивление не хуже 0,5%. Конденсаторы C1 и C2 — КМ-4 или аналогичные, C3 и C4 — К50-6. Переключатели любого типа. Стрелочный прибор типа М24 с внутренним сопротивлением 1000 Ом±0,3%. Это достигнуто включением последовательно с рамкой прибора, имеющей сопротивление около 800 Ом, добавочного резистора.

Операционный усилитель К140УД8А может быть заменен на ОУ типа К544УД1А или К284УД1А.

Трансформатор T1 выполнен на сердечнике ПЛ10×12,5×20. Первичная обмотка намотана проводом ПЭВ-2 0,06 и содержит 5200 витков, вторичная — 2×360 витков провода ПЭВ-2 0,12.

М. ДОРОФЕЕВ

г. Москва

RAEM

я работал исключительно на длинных волнах. Прием велся на приемник БИ-234 завода им. Орджоникидзе. Хороший приемник. Культурно выполнен, безотказный в работе, обладающий вполне удовлетворительной чувствительностью. На нем мы довольно свободно слушали станцию имени Коминтерна». («РФ», 1937, № 2).

1937 год стал годом эпохального события в истории исследования Арктики. В район Северного полюса был высажен авиадесант для организации первой дрейфующей станции «Северный полюс-1». Отважная четверка полярников И. Д. Папанин, Э. Т. Кренкель, Е. К. Федоров и П. П. Ширшов 275 дней работали на дрейфующей льдине. В течение всего дрейфа, в каких бы невероятно тяжелых условиях ни находились папанинцы, в эфире регулярно звучали позывные станции UPOL, передавались метеосводки и другие сообщения. Эрнст Теодорович выкраивал время и для работы с радиолюбителями.

Через несколько дней после высадки на льдине Э. Т. Кренкель радировал: «Передаю горячий привет всем читателям журнала «Радиофронт» с Северного полюса! Люди Страны Советов, снабженные передовой советской техникой, осуществили мечту человечества, достигнув самой северной точки земного шара. 21 мая 1937 года вступила в строй рация дрейфующей льдины «Северный полюс». Во время пребывания у нас самолетов рация имела большую нагрузку. После отбытия самолетов начну работать в эфире с радиолюбителями - коротковолновиками. Советские коротковолновики должны держать крепкую надежную связь с Северным полюсом! Радист дрейфующей льдины Эрнст Кренкель» («РФ», 1937, № 13).

В статье «Слушайте RAEM» («РФ», 1937, № 11) Э. Т. Кренкель писал: «Радиосвязь с Северным полюсом, регулярные наблюдения за работой нашей радиостанции должны стать почетным делом всех коротковолновиков Советского Союза... Она должна послужить на пользу нашей науке и практическим целям связи и вместе с тем способствовать активизации работы коротковолновиков... Я вношу предложение провести всесоюзные соревнования коротковолновиков по связи с полюсом».

Из дневника Э. Т. Кренкеля: «30 июня (1937 год). Аккумуляторы хорошо заряжены. Вот ночью и поработал с радиолюбителями. Занятно получилось с ленинградцами. Сначала я услышал работу Камалягина и начал его звать. Вместо него ответил Салтыков, короче говоря перебил ему связь. А так как за первую связь с полюсом полагается премия — мой приемник КУБ-4, оставленный в редакции «Радиофронта», то, следовательно, Салтыков выхватил у него еще и приемник» («Р», 1972, № 12).

По возвращении с дрейфующей станции Э. Т. Кренкель работал на руководящих постах в Главсевморпути, в Главном управлении Гидрометслужбы. В последние годы он возглавлял НИИ гидрометеорологического приборостроения. В 1968—1969 гг. Эрнсту Теодоровичу довелось побывать в Антарктиде — он руководил рейсом научно-исследовательского судна «Профессор Зубов», осуществив тем самым свою мечту ступить на шестой континент.

И все эти годы в эфире регулярно звучал известный всему коротковолновому миру позывной RAEM. И все эти годы, несмотря на большую занятость, Эрнст Теодорович находил время для общественной работы, активно содействовал развитию радиолюбительства и радиоспорта.

В заключение приведем еще два отрывка из кренкелевских статей: «Ну до чего хорошо после долгого перерыва снова окунуться в эфир! Опять, затаив дыхание, скорее угадываешь, чем слышишь позывные экзотических DX... Жаль, что супер имеет всего восемь, а не восемьдесят ламп. Жаль, что мощность передатчика не должна превышать ста ватт. Эх! Трахнуть бы киловаттом на двадцати метрах и за одну ночь положить на обе лопатки все материки. Как досадно, что кроме коротких волн, на свете существуют трамваи, лифты, электрические звонки, рентгеновские установки и прочие египетские казни коротковолновиков» («Р», 1946, № 1).

...«Если глухой ночью в спящем городе одиноко светится окно, можно быть уверенным, что там, в своем уголке, работает коротковолновик. Он уже сидит несколько часов у приемника и еще долго будет сидеть, выискивая среди слышных в телефонах звуков и шорохов позывные такого же энтузиаста, как и он сам». («Р», 1966, № 5).

Так мог думать и писать о радио человек, на всю жизнь породнившийся с удивительным миром электромагнитных волн. Таким и был Эрнст Теодорович Кренкель.

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО

Окончание. Начало см. на с. 10



УНИФИКАЦИЯ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Ежегодно в журнале «Радио», сборниках «В помощь радиолюбителю», выпусках массовой радиобиблиотеки и другой радиолюбительской литературе публикуются описания большого числа самых разных любительских конструкций. Естественно, не все из них целиком претендуют на принципиальную новизну, во многих устройствах, принципиально новые схемные решения содержатся в одном-двух узлах, поэтому большинство радиолюбителей, берясь за конструирование того или иного устройства, не повторяют его целиком, а используют наиболее совершенные узлы от разных устройств. Таким же образом они поступают и впоследствии, при модернизации своих конструкций.

Главная задача во всех подобных случаях — оптимальное согласование заимствованных узлов и каскадов, так как только при этом условии можно полностью реализовать заложенные в них возможности. К сожалению, из-за отсутствия четкого деления трактов на функциональные узлы, жестких норм на «присоединительные» параметры (уровни входных и выходных напряжений, входные и выходные сопротивления и т. п.), а также на параметры, определяющие технические характеристики устройства в целом (например, номинальный диапазон частот, относительный уровень шумов и т. п.), многие любительские конструкции оказываются несовместимыми.

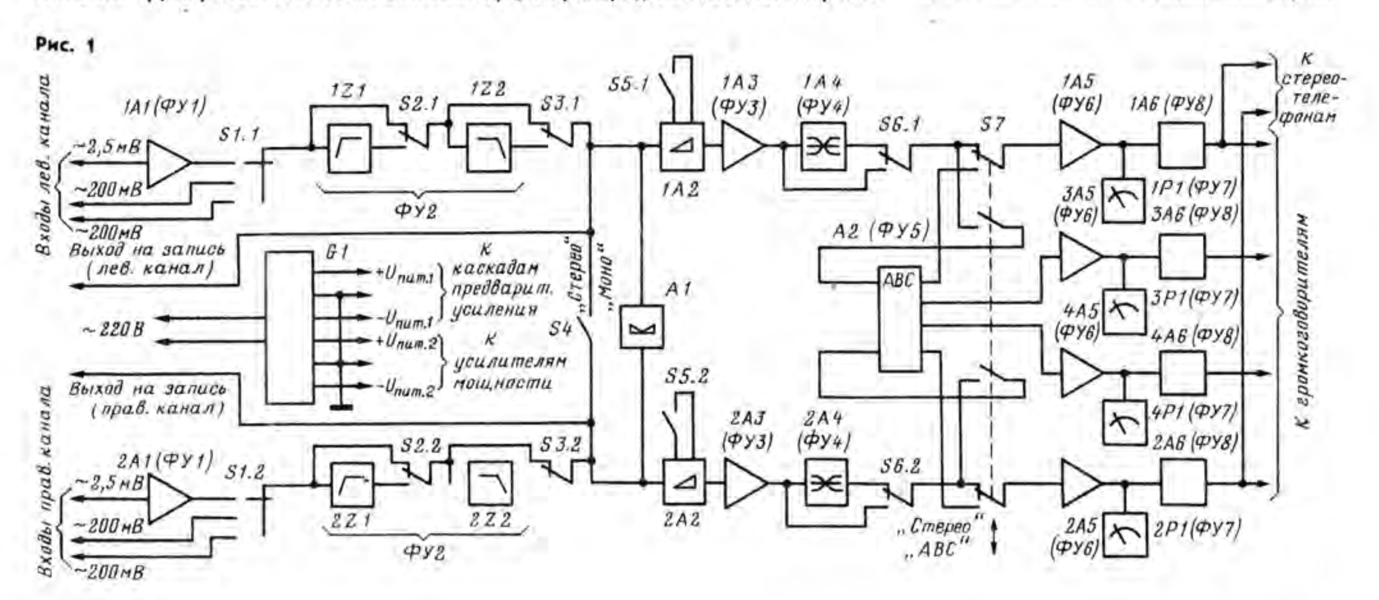
Проблеме создания совместимых радиолюбительских конструкций, как мы уже сообщали, был посвящен один из «круглых столов» в редакции. Сегодня предлагаем читателям статью на эту тему, подготовленную инициаторами нового подхода к конструированию любительских устройств, московскими радиолюбителями Д. Атаевым и В. Болотниковым. На наш взгляд (и в этом мы согласны с авторами статьи), предлагаемая ими унификация требований к функциональным узлам различных устройств позволит радиолюбителям-конструкторам более плодотворно работать над созданием и совершенствованием своих конструкций, больше внимания уделять поиску оптимальных схемных решений отдельных устройств и, что не менее важно, будет способствовать широкому обмену опытом между радиолюбителями, посвящающими свой досуг конструированию одинаковых по назначению устройств.

А что по этому поводу думают читатели журнала? Мы приглашаем радиолюбителей-конструкторов высказать свое мнение по существу обсуждаемых в статье вопросов.

Любительское конструирование того или иного устройства, как известно, не заканчивается с его изготовлением: непрерывное совершенствование элементной базы, появление новых схемных решений, позволяющих на ее основе создавать все более совершенные узлы и устройства, постоянно создают предпосылки к модернизации собранного аппарата. Однако сделать это часто бывает не так просто. Новый узел, сулящий существенное улучшение параметров устройства в целом, нередко не стыкуется с остальными узлами: требует иного напряжения питания, не согласуется по входным и выходным напряжениям и сопротивлениям, имеет неприемлемую для модернизируемого аппарата конструкцию. И это не удивительно, так как конструктор, описавший этот узел на страницах журнала или другой радиолюбительской литературы, разрабатывал его для своего аппарата, не будучи ограничен какими-либо требованиями по совместимости с другими трактами аналогичных по назначению устройств.

Решение подобных задач было бы значительно проще, если бы радиолюбители-конструкторы пользовались единым подходом к разработке своих устройств. Нам представляется целесообразным разрабатывать любительские конструкции на основе унификации системы связей и сигналов между функциональными узлами, составляющими тот или иной тракт (звуковоспроизводящий, измерительный и т. п.). Функциональным узлом (ФУ) условимся называть функционально законченную часть устройства, имеющую минимальное число связей с другими ФУ и устройством в целом. В предельном случае

Рис. 1



ФУ должен иметь выводы для соединения с предшествующим (вход) и следующим за ним ФУ (выход), с общим проводом и цепью питания.

Для реализации предлагаемого принципа конструирования любительской аппаратуры необходимы единые требования для каждого вида ФУ, входящих в тот или иной тракт. Опыт создания радиоэлектронной аппаратуры (например, в области вычислительной техники) показывает, что информационная, электрическая и конструктивная совместимость ФУ позволяет добиться таких результатов, которые недостижимы при традиционном способе разработки. Под информационной совместимостью понимается совместимость сигналов, несущих информацию в каждом сечении тракта (например, по номинальному диапазону частот, по скорости нарастания выходного сигнала, по динамическому диапазону и т. д.); под электрической — совместимость по номинальным уровням входных и выходных сигналов соседних по тракту ФУ и по входным и выходным сопротивлениям; под конструктивной — возможность непосредственного конструктивного объединения ФУ за счет одинаковой прокладки линий связи, применения однотипных разъемов и единого порядка соединения их контактов с соответствующими цепями ФУ.

Для каждого ФУ предлагается унифицировать номинальные входное и выходное напряжения, входное и выходное сопротивления и «цоколевку», т. е. порядок расположения выводов, предназначенных для соединения с остальными ФУ и цепями питания.

В качестве примера на рис. 1 приведена структурная схема составленного из отдельных ФУ современного стереофонического звуковоспроизводящего тракта. Здесь 1A1, 2A1 (ФУ1) — предусилители-корректоры сигнала магнитного звукоснимателя, 1Z1, 2Z1 и 1Z2, 2Z2 (ФУ2) — соответственно фильтры верхних и нижних частот, A1 — регулятор стереобаланса, 1A2 и 2A2 — тонкомпенсированные регуляторы громкости; 1A3, 2A3 (ФУ3) — так называемые нормирующие усилители (они повышают уровень сигнала до необходимого для нормальной работы усилителя мощности), 1A4, 2A4 (ФУ4) — темброблоки; A2 — слаботочный декодер системы пространственного звучания АВС, 1A5 — 4A5 (ФУ6) — усилители мощности, 1P1 — 4P1 (ФУ7) — индикаторы выходной мощности, 1A6 — 4A6 (ФУ8) — устройства защиты усилителей и громкоговорителей. Переключатель S1 служит для выбора источника сигнала, S2 и S3 — для отключения и включения фильтров верхних и нижних частот; переключателем S4 переводят тракт из мо-

Техническая характеристика	Уровень		
	высший	средний	начальный
Предусилитель-корректор (ФУ1)			
Входное напряжение, мВ:			
номинальное		2,5	
максимальное[1]	200	100	25
Выходное напряжение, В:			
номинальное		0,2	
максимальное[1]	16	8	1,6
Коэффициент передачи, дБ, на частоте 1 кГц		38	
Перегрузочная способность, дБ, не менее	38	32	20
Отклонение АЧХ от стандартной (RIAA), дБ	±0,2	±0,5	±2
Отклонение сигнал/шум (невзвешенное), дБ, не менее	75	65	60
Входное сопротивление, кОм		47	
Выходное сопротивление, кОм		1	
Фильтры верхних и нижних частот (ФУ2)			
Входное напряжение, В:			
номинальное		0,2	
максимальное[1]	16	8	2
Выходное напряжение, В:			
номинальное		0,2	
максимальное[1]	16	8	2
Коэффициент передачи в полосе пропускания		1	
Перегрузочная способность, дБ, не менее	38	32	20
Крутизна спада АЧХ, дБ на октаву	6; 12; 18	6; 12	12
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 20...20 000 Гц[2]	0,01	0,02	0,1
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ[2]	80	70	60
Входное сопротивление, кОм		100	
Выходное сопротивление, кОм		1	
Нормирующий усилитель (ФУ3)			
Входное напряжение, В:			
номинальное		0,1	
максимальное[1]	2	1	0,5
Выходное напряжение, В:			
номинальное		0,8	
максимальное[1]	16	8	4
Коэффициент передачи		8	
Перегрузочная способность, дБ, не менее	26	20	14
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 20...20 000 Гц[2]	0,01	0,02	0,1
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ, не менее[2]	80	70	60
Номинальный диапазон частот, Гц	10...100 000	10...100 000	10...20 000
Входное сопротивление, кОм		100	
Выходное сопротивление, кОм		1	
Темброблок (ФУ4)			
Номинальное входное напряжение, В		0,8	
Коэффициент передачи на частоте 1 кГц		1	
Пределы регулирования тембра, дБ, на частоте, Гц:			
100	±12	±10	±8
10 000	±12	±10	±8
Перегрузочная способность, дБ, не менее[3], относительно уровня, дБ:			
+12	20		
+10		10	
+8			6
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 20...20 000 Гц[2]	0,01	0,05	0,1
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ, не менее[2]	80	70	60
Входное сопротивление, кОм		100	
Выходное сопротивление, кОм		1	
Усилитель мощности (ФУ6)			
Номинальное входное напряжение, В		0,8	
Номинальная выходная мощность, Вт, не менее[4]	100	50	10
Коэффициент гармоник, %, не более, на частоте, Гц:			
1000	0,01	0,05	0,08
20...20 000	0,05	0,1	0,2
Полоса частот (на уровне −3 дБ), Гц, не уже:			
по выходному напряжению	10...150 000	10...100 000	20...50 000
по выходной мощности	20...80 000	20...40 000	20...20 000
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, не менее[5]	50	10	5
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ, не менее[5, 6]	110	80	60
Входное сопротивление, кОм		10	

[1] На частоте 1 кГц при коэффициенте гармоник не более 0,5%. [2] При номинальном входном напряжении. [3] При коэффициенте гармоник не более 0,5%. [4] При заданном коэффициенте гармоник. [5] При номинальной выходной мощности. [6] По отношению к собственным шумам усилителя.

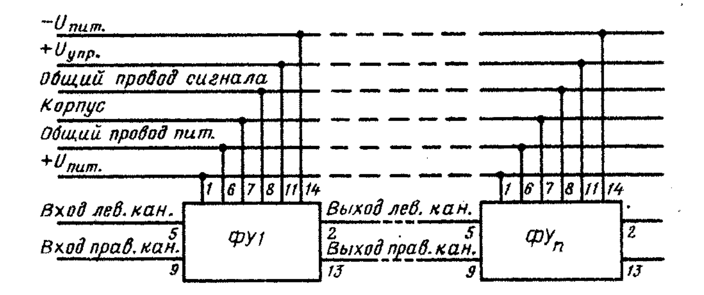


Рис. 2

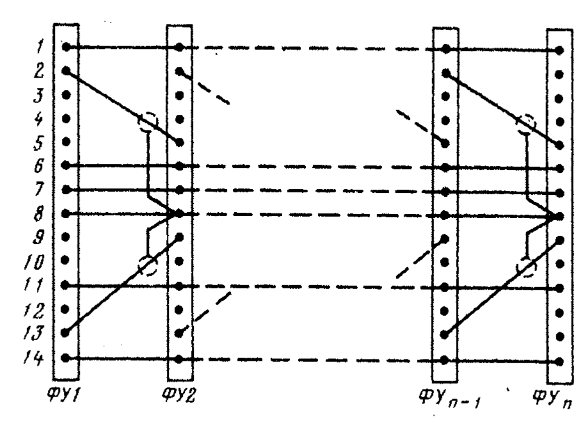


Рис. 3

нофонического режима работы в стереофонический, и наоборот, S5 и S6 коммутируют цепи тонкомпенсации и регулировки тембра, S7 (он может быть и в составе ФУ5) переводит тракт в режим воспроизведения программ, записанных по системе АВС.

Примерные нормы на технические характеристики основных узлов усилительного тракта, составленные с учетом возможностей современной элементной базы, приведены в таблице. Как видно, для каждого ФУ предлагаются три уровня параметров: начальный — для простых массовых конструкций, средний — для относительно недорогих конструкций достаточно высокого качества и высший — для уникальных конструкций весьма высокого качества звучания. Сквозные характеристики аппаратуры, построенной из ФУ начального уровня, удовлетворяют минимальным требованиям к системам высококачественного воспроизведения звука по стандарту DIN 45500, параметры ФУ среднего уровня обеспечивают сквозные характеристики, свойственные лучшим образцам современной отечественной и зарубежной аппаратуры класса Hi-Fi, нормы на параметры ФУ высшего уровня назначены, исходя из анализа современного состояния и перспектив совершенствования звуковоспроизводящей техники в будущем. Значения параметров выбраны таким образом, чтобы ни один ФУ в пределах своего уровня не ограничивал характеристик тракта в целом. Использовать же ФУ разных уровней в одном устройстве нежелательно, так как это приведет к ухудшению качества, которое в таком случае будет определяться параметрами ФУ нижнего уровня.

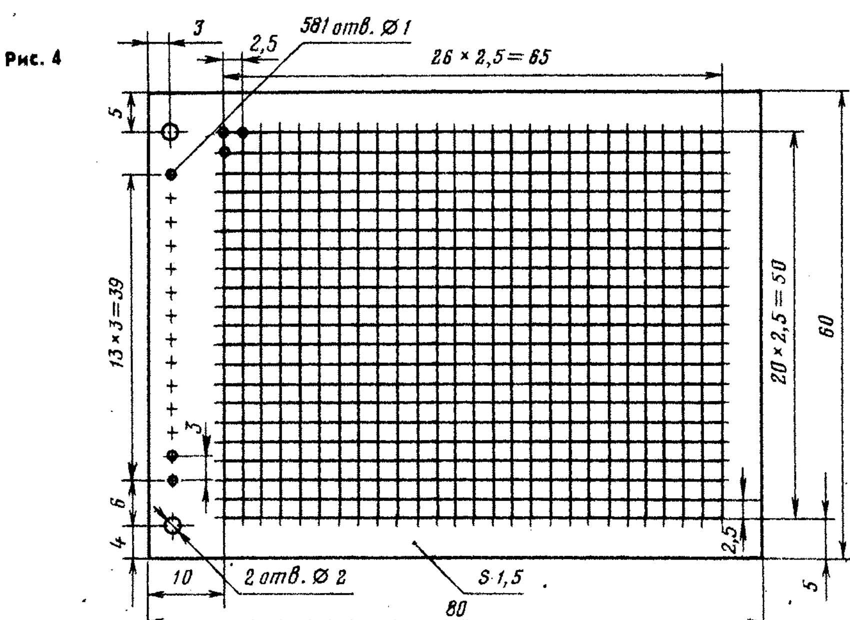
По аналогии с звуковоспроизводящим трактом можно разработать нормы на характеристики ФУ и других радиолюбительских конструкций: магнитофонов, радиоприемников, измерительных приборов и т. п.

Схемы соединений ФУ при объединении их в тракт показаны на рис. 2 и 3 (нумерация выводов ФУ на рис. 2 соответствует нумерации контактов на торцах монтажных плат на рис. 3). Здесь выход ФУ1 соединен непосредственно с входом ФУ2, выход последнего — с входом ФУ3 и т. д. Для подводки напряжений питания и нулевого потенциала (общий провод) использованы соответствующие шины, с которыми каждый ФУ соединен отдельными проводами. Развязывающие фильтры в цепях питания, а если необходимо, и стабилизаторы напряжения включаются в состав ФУ. С целью минимизации помех (фона и шумов) общие провода сигнальных цепей и питания (средняя точка источника двуполярного питания) разделены, отдельная шина (корпус) использована для подсоединения экранов, в которые необходимо помещать чувствительные к наводкам ФУ.

Нетрудно видеть, что в предлагаемом исполнении тракта возможна перемена местами некоторых ФУ (например, нормирующего усилителя, темброблока, фильтров верхних и нижних частот), а также исключение отдельных узлов (в этом случае на их место устанавливают короткозамыкающие перемычки, соединяющие выводы входа и выхода исключаемого узла). Это обеспечивает широкие возможности для исследований и определения оптимального построения разрабатываемого устройства.

Возможный вариант унифицированной монтажной платы для ФУ1—ФУ5, ФУ7, ФУ8 звуковоспроизводящего тракта показан на рис. 4. Материалом для нее может служить гетинакс, текстолит толщиной 1,5...2 мм. 14 отверстий в левой (по рисунку) части платы предназначены для запрессовки проволочных выводов ФУ или прохода контактов

Рис. 4



штепсельной части разъема МРН14-1.

Остальные отверстия служат для монтажа деталей.

Эксплуатационная проверка конструкций из предлагаемых ФУ показала их высокую живучесть: вышедший из строя ФУ просто заменялся запасным или заглушкой с короткозамыкающими (вход с выходом) перемычками. Исключение вышедшего из строя ФУ, естественно, приводило к ухудшению некоторых параметров и потере отдельных эксплуатационных удобств (например, к утрате возможности регулирования тембра при выходе из строя темброблока), однако работоспособность тракта сохранялась.

Резюмируя все сказанное выше, можно выделить следующие достоинства предлагаемого подхода к разработке любительских устройств:

— простота конструирования сложных устройств;

— легкость модернизации на уровне отдельных ФУ;

— удобство проведения исследований с целью выбора оптимальной структуры устройства;

— возможность наращивания (сокращения) числа ФУ в конкретном тракте;

— высокая ремонтопригодность, «живучесть», конструкций из ФУ;

— облегчение обмена информацией между радиолюбителями-конструкторами, возможность участия большого числа радиолюбителей в разработке оптимальных вариантов ФУ, в совершенствовании сложных устройств, построенных на их основе.

Радиолюбителям, принявшим на вооружение предлагаемый способ конструирования, следует учесть, что обязательными для совместимых конструкций является информационная и электрическая совместимость ФУ. Конструктивная же совместимость желательна, но здесь могут быть варианты. Как уже говорилось, радиолюбители редко останавливаются на достигнутом, они постоянно совершенствуют свои конструкции. Поэтому целесообразно в самом начале разработки того или иного устройства предусмотреть возможность будущей модернизации. И если ядро конструкции будет создано с учетом принципа совместимости ФУ, то разработка нового узла, наращивание числа ФУ или исключение уже не отвечающего возросшим требованиям ФУ не потребует изменения конструкции и системы связей, и совершенствование любительского аппарата будет проходить оперативно, без особых затрат времени, средств и усилий.

Д. АТАЕВ, В. БОЛОТНИКОВ

г. Москва

РЕГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В «ОКЕАНЕ»

В радиоприемниках «Океан-205», «Океан-209», «Горизонт-219» и некоторых других, кроме батареи элементов, есть встроенный стабилизированный сетевой блок питания с выходным напряжением 9 В. Это дает возможность реализовать такое существенное удобство в эксплуатации этих радиоприемников, как восстановление элементов внутренней батареи. Для этого в приемниках необходимо изменить схему распайки кнопочного переключателя, в частности, цепи кнопок включения электросети В4, включения приемника В3 и включения подсветки шкалы В5 (обозначения указаны в соответствии с принципиальной схемой радиоприемника «Океан-205» в справочном пособии Л. Е. Новоселова «Транзисторные приемники «Спидола», «ВЭФ», «Океан», «Меридиан» — МРБ, вып. 880, Энергия, Ленинград, 1976, 48, вклейка 2).

Внутренняя батарея заряжается при питании радиоприемника от сети переменного тока, то есть при одновременном включении кнопок В3 и В4. При этом выход стабилизированного блока питания через цепь V1R1 подключается к минусовому выводу батареи. Цепь V1R1 ограничивает ток зарядки батареи, который не превышает 200 мА. Ввиду того, что блок питания стабилизирован, заряжать батарею можно не прекращая обычной работы радиоприемника. Длительность зарядки равна 4...6 ч.

Элементы, предназначаемые для регенерации, не следует подвергать глубокой разрядке (см. статью Б. Богомолова «Восстановление элементов марганцево-цинковой системы» — Радио, 1981, № 7—8, с. 75). Элементы, имеющие сквозные повреждения цинкового стакана, регенерации не подлежат.

Е. РУДАКОВ

г. Вологда

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ «НОТОЙ-203-СТЕРЕО»

Удобство пользования магнитофоном-приставкой «Нота-203-стерео» можно повысить, введя дистанционное управление им в режимах записи и воспроизведения. Для этого достаточно подвести к контактам 1 и 4 гнезда стереотелефонов провода, предварительно подпаянные к контактам клавиши «Перерыв», а выключатель, дублирующий ее функции, соединить с магнитофоном двухпроводным кабелем необходимой длины с вилкой СШ-5 на конце.

Еще удобнее использовать пятипроводный кабель, к концу которого, помимо выключателя, подсоединено и гнездо для подключения стереотелефонов (вместе с выключателем его монтируют в небольшой пластмассовой или металлической коробке). В этом случае управлять магнитофоном можно, слушая программу во время записи или воспроизведения на стереотелефоны. В качестве дистанционного выключателя можно применить кнопочный переключатель П2К с фиксацией в нажатом положении (для увеличения коммутируемой мощности рекомендуется объединить контакты не менее двух его групп), кнопочный переключатель КМА1-IV или обыкновенный тумблер.

Д. АКС

г. Фрунзе

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

При повторении устройства защиты громкоговорителей, описанного В. Рогановым в «Радио», 1981, № 11, с. 44, выявился его недостаток, заключающийся в появлении довольно сильного щелчка в момент выключения питания усилительного тракта.

Причина оказалась в различии скоростей разрядки конденсаторов фильтров двуполярного источника питания каскадов предварительного усиления, обусловленном их неодинаковой емкостью и неодинаковой нагрузкой источников напряжений положительной и отрицательной полярностей (от первого из них питался и блок регулирования громкости и тембра, описанный Л. Галченковым в «Радио», 1980, № 4, с. 37). Вследствие этого, при отключении от сети на выходе усилителя мощности появлялось постепенно нарастающее напряжение той или иной полярности. Реле же, отключающее громкоговорители, отпускало с задержкой, когда напряжения на фильтрующих конденсаторах уменьшалось до уровней, при которых транзисторы V11—V13 устройства защиты начинали закрываться, и коллекторный ток последнего из них становился равным току отпускания. Поскольку к этому моменту постоянное напряжение на выходе усилителя мощности успевало достигнуть довольно большого значения, разрыв цепи громкоговорителей сопровождался резким щелчком.

Устранить это явление удалось включением в коллекторную цепь транзистора V13 свободной контактной группы сетевого выключателя, разрывающей эту цепь (а следовательно, и цепь питания реле) в момент отключения усилителя от сети.

г. Краснодар

В. НУЙКИН

РАСЧЕТ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ С ЛОГИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТОМ

В «Радио», 1980, № 9, на с. 50 помещена статья Г. Мисюнаса «Логический элемент в стабилизаторе напряжения». Читатели проявили большой интерес к описанному в статье стабилизатору. Действительно, своей простотой и необычным использованием элемента И-НЕ устройство вызвало удивление, поскольку на схеме отсутствуют в явном виде некоторые характерные узлы стабилизатора. В своих письмах радиолюбители просят рассказать подробнее о работе логического элемента в стабилизаторе напряжения, дать рекомендации по усовершенствованию стабилизаторов с такой структурой.

Публикуемая ниже статья содержит ответы на многие вопросы наших читателей.

Рассмотрение принципа действия стабилизатора необходимо начать с анализа структуры и работы логического элемента И-НЕ. Упрощенная схема внутренних соединений элемента и собственно стабилизатора изображена на рис. 1 (показаны только элементы, участвующие в работе). Диодами V2—V4 условно обозначены p-n переходы входного элемента многоэмиттерного транзистора. Усилитель тока, составленный из транзисторов V5, V6, работает (как и весь элемент D1.1) в линейном режиме. Коэффициент усиления его велик настолько, что при правильно выбранном токе коллектора транзистора V6, т. е. выходном токе $I_{вых}$ элемента, втекающим через вывод 3, $I_{вых} < I_{вых\,max}$, ток базы транзистора V5 практически не оказывает влияния на распределение напряжения в цепи R4V2V3R1. Резистор R5 также не влияет на работу стабилизатора, ограничивая лишь максимальное значение выходного тока $I_{вых\,max}$. Для применяемого типа микросхемы этот ток легко вычислить умножением входного тока логического нуля на коэффициент разветвления, взятым из справочника.

Для простоты расчета можно допустить, что на каждом из диодов и эмиттерном переходе транзисторов падает напряжение $U_п \approx 0{,}7$ В — типовое напряжение открытого кремниевого p-n перехода. Поэтому будем считать, что через резисторы R4 и R1 протекает одинаковый ток I_{R4} делителя R4V2V3R1:

$$I_{R4} = \frac{U_{стаб} - U_п}{R1 + R4}.$$

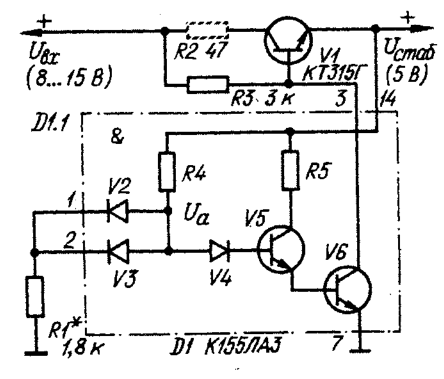


Рис. 1

Тогда напряжение U_a на аноде диодов V2—V4 будет зависеть от выходного напряжения $U_{стаб}$ стабилизатора следующим образом:

$$U_a = U_{стаб} - I_{R4} \cdot R4 = \frac{U_{стаб}\,R1 + U_п\,R4}{R1 + R4}. \qquad (1)$$

В установившемся линейном режиме U_a приобретает значение

$$U_a = 3U_п. \qquad (2)$$

Даже при незначительном, например, увеличении напряжения U_a (из-за увеличения $U_{стаб}$) резко увеличится ток базы транзистора V5, а значит, и ток коллектора транзистора V6. Это приведет к увеличению падения напряжения на резисторе R2, что равносильно уменьшению напряжения на базе регулирующего транзистора V1. В результате уменьшится напряжение $U_{стаб}$ и согласно выражению (1) уменьшится и вернется к прежнему значению (2) напряжение U_a.

В этом механизме регулирования образцовым источником напряжения служат открытые p-n переходы микросхемы D1. Именно они определяют относительно невысокую температурную стабильность устройства (около 0,3% на градус).

Аналитическое выражение выходного напряжения стабилизатора $U_{стаб}$ получим, приравняв правые части выражений (1) и (2):

$$U_{стаб} = U_п \left(3 + 2 \cdot \frac{R4}{R1}\right).$$

Таким образом, для получения стабилизированного напряжения $U_{стаб} = 5\,В \pm 5\%$ (рекомендуемое напряжение питания микросхемы D1) достаточно подобрать резистор R1. Требуемое значение сопротивления этого резистора зависит лишь от сопротивления встроенного в микросхему резистора R4: $R1 \approx 0{,}5 \cdot R4$. Резистор R4 имеет одинаковый (в пределах технологического разброса) номинал во всех логических элементах одной серии. Для стабилизатора можно использовать элемент И-НЕ, НЕ либо И-ИЛИ-НЕ из любой серии ТТЛ с напряжением питания 5В. Практически для большинства микросхем с точностью 20% номинал резистора R1 оказывается равным 2 кОм для серий К133, К155; 1,5 кОм — для К130, К131 и 10 кОм — для К134.

Сопротивление резистора R3 рассчитывают из системы неравенств

$$\begin{cases} R3 < 0{,}8 \cdot \dfrac{U_{вх.\,min} - U_{стаб} - 0{,}7}{I_{н.\,max}}\, h_{21Э.\,V1}; & (3а) \\[2ex] R3 > \dfrac{U_{вх.\,max} - U_{стаб} - 0{,}7}{I_{вых.\,max}}, & (3б) \end{cases}$$

где $I_{н.\,max}$ — максимальный ток нагрузки стабилизатора;

$h_{21Э.V1}$ — статический коэффициент передачи тока транзистора V1 при токе коллектора $I_к = I_{н.\,max}$ и напряжении на коллекторе $U_к = U_{вх.\,min} - U_{стаб}$;

$U_{вх.\,min}$ и $U_{вх.\,max}$ — наименьшее и наибольшее значения, которые может принимать входное напряжение с учетом пульсаций и нестабильности сетевого напряжения.

Здесь, как и во всех других формулах, напряжение, ток и сопротивление выражены в вольтах, миллиамперах и килоомах соответственно.

Практически значения $U_{вх.\,min}$ и $U_{вх.\,max}$ можно вычислить, измерив при максимальной нагрузке и номинальном напряжении сети входное напряжение $U_{вх}$ вольтметром постоянного тока и амплитуду пульсаций $U_{п.м}$ импульсным вольтметром (или условно действующее значение напряжения пульсаций $U_{п.у}$ вольтметром переменного тока через разделительный конденсатор емкостью не менее 1 мкФ):

$$U_{вх.\,min} = (U_{вх} - 0{,}5U_{п.м})\,(1-k) = (U_{вх} - 1{,}4U_{п.у})\,(1-k);$$

$$U_{вх.\,max} = (U_{вх} + 0{,}5U_{п.м})\,(1+k) = (U_{вх} + 1{,}4U_{п.у})\,(1+k).$$

Если задаться нестабильностью напряжения питающей сети ±20%, то коэффициент нестабильности k=0,2.

Резистор R3 служит нагрузкой усилителя напряжения. Поэтому для получения наилучших значений параметров стабилизации номинал этого резистора желательно выбрать возможно большим, но удовлетворяющим условиям (3). Как следует из (3а), этой же цели способствует увеличение значений $h_{21Э}$ и $U_{вх.\,min}$.

Выбор транзистора V1 зависит от рассеиваемой им мощности $P_{рас}$, которая не должна превышать максимально допустимого значения $P_{к.\,max}$, указываемого в паспорте на транзистор:

$$P_{рас} \approx [U_{вх}(1+k) - U_{стаб}] \times I_{н.\,max} \leqslant P_{к.\,max}.$$

Кроме того, транзистор V1 следует выбирать с большим коэффициентом $h_{21Э}$ и малым (не более 1 В) напряжением насыщения $U_{кэ.\,нас}$. В зависимости от конкретных условий могут быть применены транзисторы КТ315Б, КТ315Г, МП38А, ГТ404Б, ГТ404Г, КТ503Б, КТ503Г, КТ815А—КТ815В.

В тех случаях, когда выбран высокочастотный транзистор и его коэффициент $h_{21Э} \geqslant 150$, стабилизатор возбуждается при любых значениях емкости конденсатора C1 (по схеме в упомянутой выше статье). Возбуждение можно устранить, подключив конденсатор, например, параллельно резистору R1. При этом следует помнить, что чем меньше емкость конденсатора, тем слабее будут проявляться кратковременные всплески выходного напряжения, превышающие установленное значение, в момент включения стабилизатора или отключения от него большой части нагрузки.

Резистор R2 несколько разгружает транзистор V1 по мощности рассеяния. Поэтому в некоторых случаях, когда напряжение $U_{вх}$ довольно велико, установка этого резистора позволяет

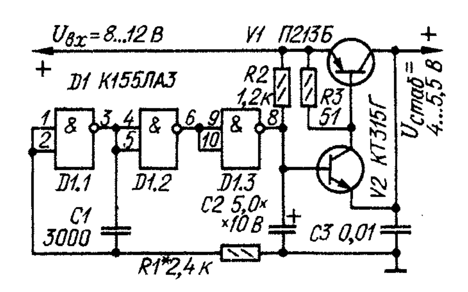


Рис. 2

либо уменьшить площадь радиатора транзистора V1, либо применить транзистор меньшей мощности. Из-за значительных пульсаций напряжения $U_{вх}$ номинал резистора R2 рассчитать затруднительно; его легче подобрать экспериментально при максимальной нагрузке стабилизатора и минимально возможном напряжении питающей сети. Сопротивление этого резистора надо увеличивать от нуля до тех пор, пока не начнутся заметное уменьшение выходного напряжения $U_{стаб}$ и резкое увеличение его пульсаций.

придется применить транзистор V1 с еще большим коэффициентом $h_{21Э}$. Можно также использовать составной транзистор, как, например, показано на схеме рис. 2, тогда в формулу (3а) нужно будет подставлять произведение коэффициентов передачи всех транзисторов, входящих в составной.

Транзистор V1 в стабилизаторе по схеме рис. 2 может быть кремниевым, но структуры p-n-p и опять-таки с большим коэффициентом $h_{21Э}$ и малым напряжением насыщения (КТ814А—КТ814Г, КТ816А—КТ816Г). В этом случае номинал резистора R3 необходимо увеличить до 510 Ом. Если перепады тока нагрузки в процессе работы невелики (не более 50%), то этот резистор можно исключить. Исключить можно и конденсатор C3, если элементы нагрузки и стабилизатора смонтированы на одной печатной плате.

Сравнительные характеристики стабилизаторов, собранных по схеме рис. 1 (два варианта) и рис. 2, указаны в таблице; там же даны характеристики типового параметрического стабилизатора с усилителем тока на транзисторе.

Стабилизатор / Параметры	С логическими элементами				На стабилитроне КС156А и транзисторе КТ315Г
	Рис. 1			Рис. 2	
	КТ315Г ($h_{21Э}$=150)		ГТ404Г	КТ315Г и П213	
$I_{н.макс}$, мА	40	40	200	1000	40
$U_{вх.ном}$, В	7	12	12	8,5	12
$K_{стаб}$	50	100	80	70	25
$R_{вых}$, Ом	0,15	0,1	0,3	0,02	1

Надо заметить, что расходовать электроэнергию на разогрев резистора R2 — не лучший способ разгрузки транзистора V1. Во многих отношениях выгоднее уменьшить входное напряжение до 8...9 В, а связанное с этим уменьшение коэффициента стабилизации (из-за уменьшения сопротивления резистора R3) скомпенсировать введением в стабилизатор двух элементов И-НЕ из той же микросхемы D1, как показано на рис. 2.

Если в процессе расчета оказалось, что система условий (3) противоречива,

К недостаткам стабилизатора на логическом элементе следует отнести сравнительно узкий интервал выходного напряжения (4...5,5 В) и рабочей температуры (±10°C). Однако в указанных условиях такой стабилизатор выгодно отличается от стабилитронного лучшей стабилизацией и простотой исполнения.

В. АЛЕКСЕЕВ

пос. Лондоко-завод Еврейской АО

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЛЕНТОПРИЖИМ МОЖЕТ СЛУЖИТЬ ДОЛЬШЕ

Применяемый в магнитофонах марки «Маяк» (модели 203, 205) лентоприжим при интенсивной эксплуатации служит всего несколько месяцев. Для продления срока его службы предлагаю наклеить на обращенную к магнитной ленте сторону ленточного прижима кусочек клейкой ленты, выпускаемой шосткинским производственным объединением «Свема». В двух магнитофонах, доработанных таким образом, лентоприжимы исправно служат с 1977 года.

Г. НОВОСАДОВ

г. Москва



БЛОК ПИТАНИЯ ИЗ МОДУЛЕЙ

В радиолюбительской практике при отработке или налаживании какого-либо устройства нередко требуется одновременно несколько источников тока на разное напряжение. Так, например, конструкции, выполненные на операционных усилителях, работающих совместно с цифровыми интегральными микросхемами, нуждаются в двуполярном и однополярном источниках тока. Использовать в таких случаях делители напряжения неудобно, особенно в процессе разработки новых устройств, так как приходится менять и число применяемых элементов, и их тип, что приводит к изменению энергетических параметров устройства, а значит, и необходимости переделки делителя.

Описываемый ниже лабораторный блок питания во многом универсален и по основным эксплуатационным характеристикам отвечает требованиям, предъявляемым к подобным устройствам.

Блок содержит пять самостоятельных стабилизаторов напряжения, коммутацией которых можно получить различные комбинации источников тока. Каждый стабилизатор имеет свой орган регулировки выходного напряжения и снабжен электронной системой защиты при токовой перегрузке и коротком замыкании в нагрузке. Блок питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Потребляемая мощность не превышает 150 Вт. Основные технические характеристики каждого стабилизатора блока сведены в табл. 1. Габариты прибора 270×215×105 мм; масса — 4,5 кг.

Таблица 1

Параметр \ Стабилизатор	1	2	3	4	5
Пределы регулирования выходного напряжения, В	3...9	10...30	10...30	0...16	0...16
Полярность относительно общего провода	+	—	+	—	+
Максимальный ток нагрузки, А	2	1,5	1,5	0,8	0,8
Коэффициент стабилизации	100	100	100	10 000	10 000
Ток срабатывания защиты, А	2,2	1,8	1,8	1	1

Структурно блок построен по функционально-модульному принципу. Каждый из шести модулей представляет собой конструктивно законченное устройство, выполняющее определенные функции. Схема соединения модулей показана на рис. 1.

В модуле M1 смонтированы три отдельных мостовых выпрямителя, получающих питание от понижающих обмоток 7-8, 9-10 и 11-13 сетевого трансформатора T1. Еще один выпрямительный мост, подключенный к обмотке 5-6 трансформатора, смонтирован в модуле M3. Выпрямленные напряжения со всех диодных мостов поступают на модуль фильтров M2 и далее к модулям M3—M5, в которых собраны собственно стабилизаторы напряжения. Уровень выходного напряжения стабилизаторов регулируют переменными резисторами R1—R5.

Выходные напряжения стабилизаторов поступают на гнезда X2—X4 и на узел контроля, состоящий из модуля M6, переключателей S2—S4 и вольтметров PU1 и PU2. В модуле M6 установлены подстроечные резисторы для калибровки вольтметров. Переключателями S2—S4 выбирают источник, выходное напряжение которого необходимо проконтролировать. Переключателем S2 подключают к узлу контроля модуль M3, переключателями S3 и S4 — модули M4 и M5 соответственно. Для того чтобы исключить попадание на вольтметры одновременно напряжения от нескольких источников, переключатели S2—S4 выбраны кнопочными, с зависимой фиксацией кнопок.

Шкалы вольтметров подсвечены лампами H1 и H2, которые служат одновременно индикаторами включения блока.

Схемы модулей M1, M2 и M6 показаны на рис. 2—4 соответственно, и никаких пояснений не требуют.

На рис. 5 представлена схема модуля M3. Он представляет собой компенсационный стабилизатор напряжения 3...9 В на микросхеме A1 серии K142, снабженный усилителем тока на транзисторах V1, V2. Устройство электронной защиты стабилизатора состоит из резистора R4 — датчика тока, делителя напряжения на резисторах R2 и R3 и транзистора защиты, входящего в состав микросхемы A1. При токе нагрузки, не превышающем 2 А, напряжение на эмиттерном переходе транзистора защиты (выводы 10 и 11 микросхемы) близко к нулю, транзистор закрыт и не влияет на работу стабилизатора.

Как только ток, протекающий по резистору R4, превысит допустимое значение, напряжение на эмиттерном переходе транзистора защиты станет достаточным для открывания транзистора (у микросхемы K142ЕН1Г оно примерно равно 0,7 В), и он открывается, уменьшая выходное напряжение стабилизатора A1. Это приводит к тому, что выходное напряжение модуля скачком уменьшается почти до нуля. Ток через транзистор V2 в режиме короткого замыкания в нагрузке не превышает 100 мА. После устранения причины перегрузки или короткого замыкания стабилизатор автоматически возвращается в режим стабилизации.

Принципиальная схема модуля M4 показана на рис. 6. Он представляет собой двуполярный стабилизатор напряжения, собранный на шести транзисторах и двух микросхемах. Его особенностью является то, что он позволяет получать выходное напряжение, меньшее образцового. Выходное напряжение поддерживается на таком уровне, при котором напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя A1, снимаемое с делителя, составленного из резистора R9 и регулировочного переменного резистора, находящегося вне модуля (R3 на схеме рис. 1), равно напряжению на его инвертирующем входе, то есть на нулевом уровне. В таком режиме ОУ A1 и A2 обеспечивают ток управления регулирующим элементом, достаточный для поддержания заданного выходного напряжения.

Работают стабилизаторы следующим образом. Допустим, напряжение на неинвертирующем входе ОУ A1 уменьшилось вследствие уменьшения напряжения на выходе стабилизатора. Это приведет к уменьшению напряжения на выходе ОУ и увеличению сопротивления транзистора V4. Поэтому транзистор V5 еще более откроется и выходное напряжение увеличится. Процесс будет происходить до тех пор, пока разность напряжений на входах операционного усилителя не уменьшится до нуля.

Устройство защиты регулирующих

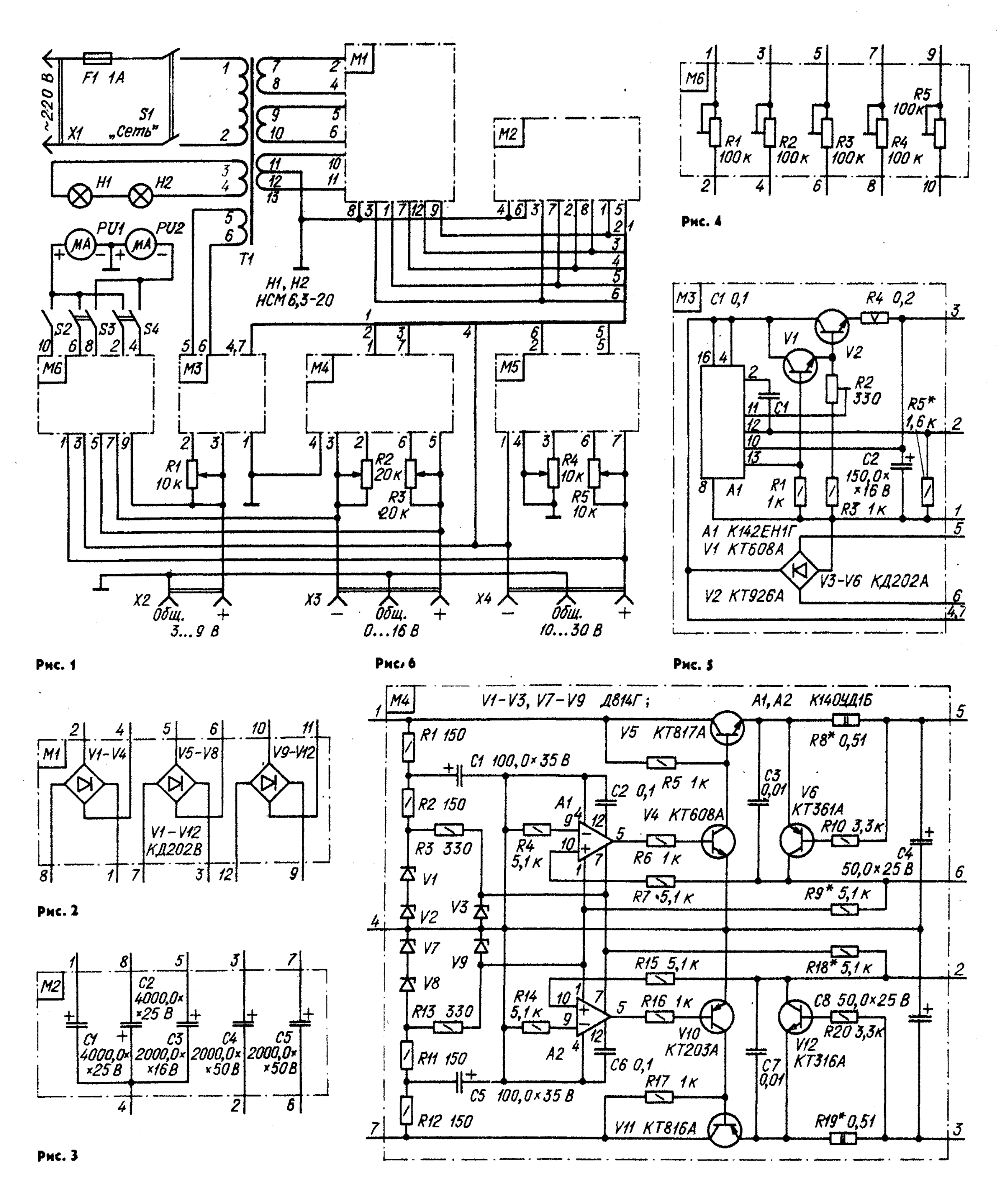


Рис. 1

Рис. 6

Рис. 5

Рис. 4

Рис. 2

Рис. 3

транзисторов выполнено на транзисторах V6 и V12. Датчиками тока срабатывания устройства служат резисторы R8 и R19. При увеличении тока нагрузки сверх предельного падение напряжения на резисторе R8 увеличивается до уровня открывания транзистора V6. Транзистор открывается и шунтирует регулятор выходного напряжения (резистор R3 на схеме рис. 1). Вследствие этого изменяется отношение значений сопротивления резисторов делителя напряжения и уменьшается напряжение на выходе стабилизатора. При уменьшении тока нагрузки транзистор V6 закроется и стабилизатор вернется в исходный режим.

В модуле M5 (см. рис. 7) смонтирован двуполярный стабилизатор. По схеме каждое из его плеч аналогично стабилизатору модуля M3; отличие лишь в типе и номиналах некоторых элементов.

Все модули блока питания выполнены на печатных платах размерами 90×85 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертежи печатных проводников модулей M1, M2 и M6 очень просты, поэтому в описании опущены. Заметим, что во многих случаях может оказаться более удобным не печатный, а навесной монтаж этих модулей.

Чертежи печатных плат модулей M3—M5 показаны на с. 3 цветной вкладки. Транзистор V2 модуля M3 привинчен к штыревому радиатору с площадью рабочей поверхности 300 см², а сам радиатор — к плате двумя винтами M2,5. Для удобства налаживания модуля подстроечный резистор R2 установлен так, чтобы был обеспечен свободный доступ к нему после установки модуля в каркас блока.

Транзисторы V5 и V11 модуля M4 установлены на ребристых радиаторах площадью 100 см² каждый. Радиаторы винтами M2,5 прикреплены к плате через изоляционные втулки.

Радиаторы для транзисторов V2 и V4 модуля M5 имеют площадь 70 см² каждый и представляют собой дюралюминиевые пластины толщиной 5 мм. Радиаторы расположены с обеих сторон платы и стянуты между собой четырьмя винтами M3 через втулки. Для исключения электрического контакта между радиаторами на одном из них под винтами предусмотрены изоляционные прокладки.

Для улучшения теплового контакта с радиаторами все транзисторы установлены без прокладок. Межмодульный монтаж блока выполнен проводом МГТФ.

Каркас блока собран из дюралюминиевых деталей. Лицевая и задняя панели изготовлены из листа толщиной

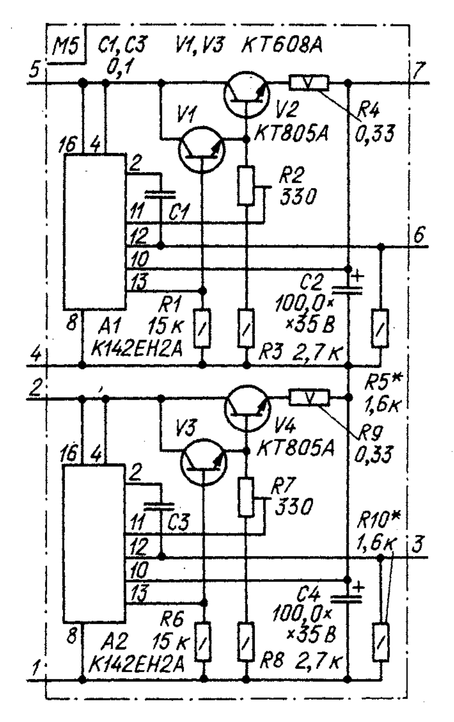


Рис. 7

4 мм. Размеры лицевой панели 210×97, а задней 205×92 мм. Кроме крепежных, в задней панели просверлены отверстия для сетевого шнура и держателя предохранителя. Лицевая и задняя панели скреплены между собой сверху и снизу двумя пластинами размерами 235×92×3 мм, а посредине — двумя стержнями сечением 5×5 мм. К этим пластинам и стержням привинчены направляющие П-образного сечения, изготовленные из пластмассы или согнутые из мягкого листового дюралюминия, в которые устанавливают платы-модули блока.

Резисторы R1—R5 (см. рис. 1) и переключатели S1—S4 укреплены на дюралюминиевой пластине размерами 155×92×3 мм, которая на уголках привинчена к нижней пластине и боковым стержням. Снаружи блок питания закрыт кожухом, изготовленным из дюралюминия толщиной 1 мм. В кожухе с боков и сверху прорезаны вентиляционные отверстия (в верхней пластине каркаса также следует прорезать отверстия напротив радиаторов модулей). Лицевую панель и кожух после окончательной обработки следует анодировать в черный цвет. Декоративная рамка лицевой панели изготовлена из дюралюминиевого уголка и полирована.

Вольтметры блока переделаны из двух микроамперметров M364: Механизмы индикаторов изъяты из корпусов и установлены в самодельную коробку, склеенную из органического стекла. Шкалы вольтметров изготовлены фотоспособом. Кроме вольтметров, в коробке смонтированы лампы подсветки.

Внешний вид собранного блока питания показан на 3-й с. вкладки.

Сетевой трансформатор блока намотан на магнитопроводе Ш20×64 с площадью окна 20×50 мм. Намоточные характеристики обмоток сведены в табл. 2. Все обмотки намотаны проводом ПЭВ-1.

Таблица 2

Обмотка (выводы)	Диаметр провода, мм	Число витков	Напряжение холостого хода, В
1-2	0,49	830	—
3-4	0,41	40	11
5-6	1,25	44	12
7-8	1	100	27
9-10	1	100	27
11-13	0,62	2×75	2×20

Резисторы R1—R5, устанавливаемые на лицевой панели, — проволочные, ПП-3, но можно применить и другие, например, СП-1. Подстроечные резисторы в модуле M6 — СП3-36, однако подойдут любые многооборотные, например, СП5-2. В модулях M3 и M5 установлены подстроечные резисторы СП5-1. Резисторы R4 в модуле M3 и R4, R9 в M5 — С5-16МВ или самодельные проволочные. Резисторы R8 и R19 в модуле M4 — МОН.

Для вольтметров можно использовать любые подходящие микроамперметры с током полного отклонения стрелки от 100 мкА до 1 мА. Диоды КД202В могут быть заменены на любые из серий, например, КД213, Д215, Д231 и т. п., но их применение повлечет за собой увеличение габаритов блока. Следует помнить, что допустимое обратное напряжение этих диодов должно быть более 50 В.

Конденсаторы в модулях M2 и M4 (C4, C8) — К50-6, К50-16. Конденсаторы C2 в модуле M3, C2 и C4 в M5, а также C1 и C5 в M4 — К52-1. Остальные конденсаторы — КМ, КЛС.

Вместо К142ЕН1Г и К142ЕН2А можно использовать другие этих же типов с любым буквенным индексом. Если необходимо получить от блока наиболее высокие показатели стабилизации, нужно использовать микросхемы с индексом Б. Микросхемы К140УД1Б можно заменить на К153УД1, потребуется лишь внести соответствующие изменения в печатный монтаж модуля M4.

Транзистор V2 в модуле M3 можно заменить любым из серий КТ926, КТ803, КТ808. Очень хорошие результаты дает использование транзисторов серий КТ827, КТ829. Транзисторы V5

и V11 модуля М4 — любые из серий КТ816—КТ817 и КТ818—КТ819 соответственно. Транзисторы V4 и V10 в модуле М4 желательно установить кремниевые, так как германиевые из-за значительного обратного тока коллектора не позволяют получить малые выходные напряжения. Это особенно заметно при небольшом токе нагрузки. Транзисторы V2 и V4 в модуле М5 могут быть любыми из серии КТ805, КТ819.

Все переключатели — П2К, причем S2—S4 должны быть с зависимой фиксацией.

Налаживание универсального блока питания начинают с проверки напряжения холостого хода обмоток трансформатора Т1. Они не должны отличаться от указанных в табл. 2 значений более чем на 10%. Затем подключают модули М1, М2 и М3 и измеряют напряжение на гнездах Х2 образцовым вольтметром в крайних положениях резистора R1 (см. рис. 1). Если пределы регулировки не совпадают с указанными в табл. 1, следует подобрать резистор R5 в модуле М3.

Порог срабатывания устройства защиты модуля М3 устанавливают следующим образом. Подключив к выводам 10 и 11 микросхемы А1 вольтметр со шкалой на 5 В, вращают ось подстроечного резистора R2 в сторону уменьшения показаний вольтметра. Переключая пределы вольтметра на меньшие значения, доводят напряжение до 0...0,3 В. После этого подключают к гнездам Х2 последовательно амперметр на 3 А и тридцатиомный трехамперный реостат, установленный на максимум сопротивления, и начинают увеличивать ток нагрузки. Если все детали исправны, то устройство защиты должно сработать (напряжение на выходе резко уменьшится) при токе нагрузки около 2,2 А.

Аналогичным образом настраивают модуль М5. В этом случае реостат должен иметь сопротивление около 100 Ом.

Затем подключают модуль М4 и проверяют пределы изменения выходного напряжения. Если необходимо, подбирают резисторы R9 и R18 (уменьшение их номинала приводит к расширению пределов). Затем подбирают резисторы R8 и R19 так, чтобы устройство защиты срабатывало при токе нагрузки, указанном в табл. 1.

Налаживание завершают калибровкой вольтметров. Для этого к соответствующим выходным гнездам подключают образцовый вольтметр и резисторами модуля М6 калибруют вольтметры на всех поддиапазонах.

С. ПЕВНИЦКИЙ

г. Ленинград

ОГРАНИЧИТЕЛЬ РАЗРЯДКИ

Описываемое ниже устройство автоматически отключает нагрузку от батареи аккумуляторов 7Д-0,1 при ее разрядке до напряжения менее 7 В. Схема устройства показана на рис. 1, а его характеристики — на рис. 2, а и б. Максимальный ток нагрузки устройства — 100 мА. Достоинство устройства — малое собственное потребление энергии (при токе нагрузки 20 мА не превышает 7 мВт).

При входном напряжении более 7 В транзистор V2 и ключевой транзистор V3 открыты, и нагрузка подключена к батарее. Когда входное напряжение уменьшится до значения $U_{ст}+1$ В, где $U_{ст}$ — напряжение стабилизации стабилитрона V1, транзисторы V2 и V3 закроются и нагрузка окажется отключенной от батареи аккумуляторов.

Резистор R1 служит для ограничения тока через стабилитрон V1 и эмиттерный переход транзистора V2. Резистор R3 ограничивает ток базы транзистора V3. Конденсатор C1 служит для предотвращения отключения нагрузки при кратковременных бросках тока нагрузки. Напряжение отключения можно регулировать, подбирая резистор R2. В устройство необходимо устанавливать транзисторы с коэффициентом $h_{21Э}$ более 300, а транзистор V3 должен быть с возможно меньшим напряжением насыщения.

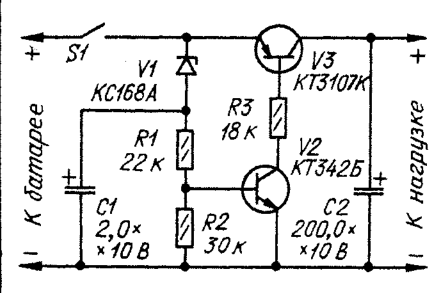


Рис. 1

Рис. 2

$U_{вых}$, В; $U_{вх}$ const=9 В; $I_н$, мА

а)

$U_{вых}$, В; $I_н=0$; $I_н=20$ мА; $U_{вых}$, В

б)

В. ОБОЕВ

г. Тихвин Ленинградской обл.

ВВЕДЕНИЕ В СДУ ЛАМП ПОДСВЕТКИ

В автоматические СДУ с фазовыми тиристорными регуляторами напряжения в каналах лампы паузной подсветки вводят двумя способами: либо добавляют регулятор, аналогичный основным, но с обратной регулировочной характеристикой, либо включают маломощные лампы подсветки параллельно тиристорам основных каналов. Обоим способам присущи свои достоинства и недостатки.

Описываемый ниже способ введения ламп подсветки является модификацией второго из упомянутых способов и заключается в том, что параллельно тринистору V1 (рис. 1) одного из основных каналов подключают не маломощную лампу, а электронный усилитель мощности, нагрузкой которого служит лампа подсветки Н2. Мощность этой лампы определяется мощностью усилителя. Такой способ включения позволяет получить более постоянный суммарный световой поток от экранного устройства, а также уменьшить броски тока, потребляемого установкой, и снизить уровень излучаемых регулятором помех.

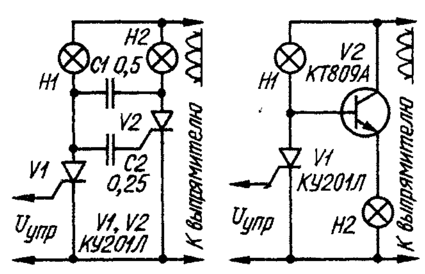


Рис. 1 Рис. 2

На рис. 1 показана схема вновь вводимого усилителя мощности, собранного на тринисторе V2 и конденсаторах C1, C2. Тринистор V2 открывается тогда, когда закрыт V1. Схема усилителя мощности на транзисторе изображена на рис. 2. Транзистор V2 следует снабдить теплоотводом. При мощности лампы Н2 200 Вт площадь теплоотвода не должна быть менее 250 см².

С. БОЯНОВ

г. Новосибирск

Примечание редакции: Надежность работы узла, собранного по схеме на рис. 1, будет значительно выше, если последовательно с конденсатором C2 включить резистор сопротивлением около 500 Ом, а управляющий переход тринистора V2 зашунтировать диодом Д237 (катодом к управляющему электроду).



ЕЩЕ РАЗ О ЛОГАРИФМИЧЕСКОМ ИНДИКАТОРЕ

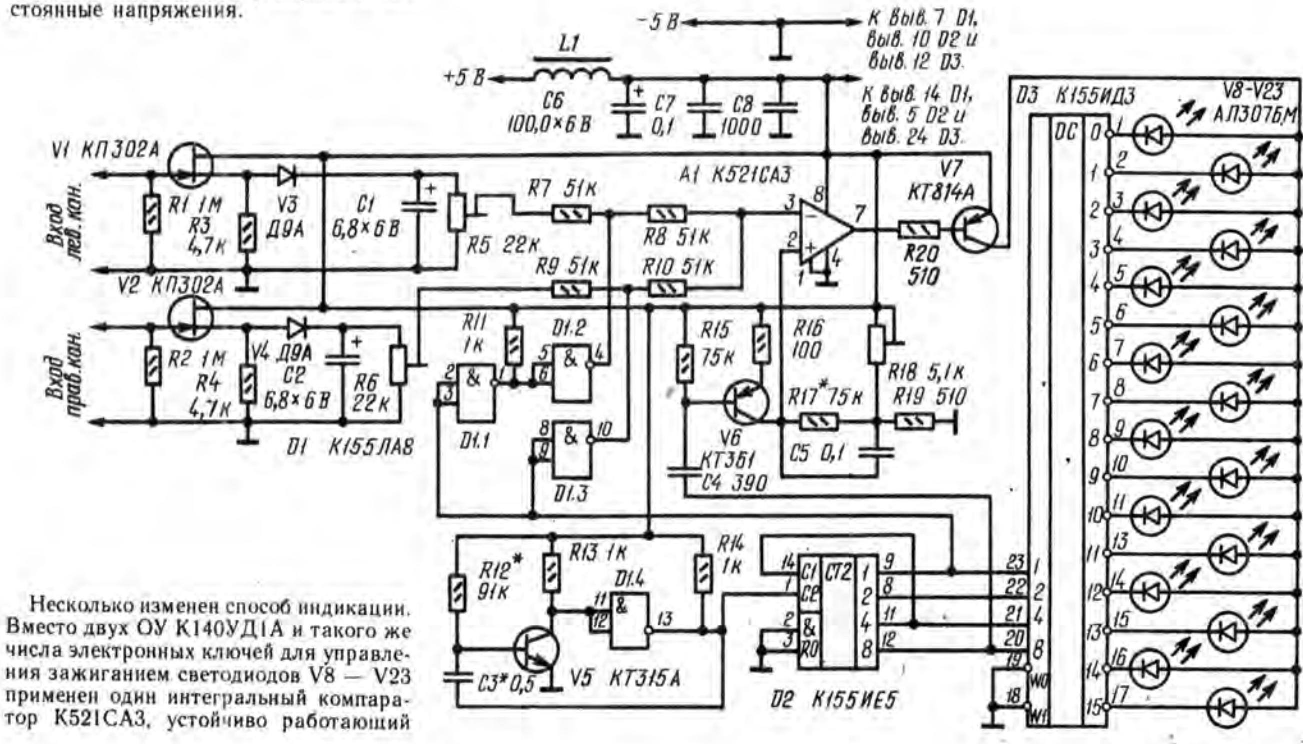
Устройство, схема которого показана на рисунке, представляет собой усовершенствованный вариант индикатора, описанного И. Зайцевым в «Радио», 1982, № 5, с. 41—43. По сравнению с ним описываемый индикатор содержит меньшее число деталей, питается от одного источника вместо трех, с его помощью можно контролировать постоянные напряжения. Максимальное входное напряжение индикатора — 0,775 В, динамический диапазон — 21 дБ, число регистрируемых уровней сигнала — 8, шаг индикации — 3±0,3 дБ.

Как видно из схемы, на входе индикатора эмиттерные повторители заменены истоковыми. Это повысило входное сопротивление до 1 МОм и позволило исключить переходные конденсаторы, дав возможность контролировать постоянные напряжения.

Несколько изменен способ индикации. Вместо двух ОУ К140УД1А и такого же числа электронных ключей для управления зажиганием светодиодов V8 — V23 применен один интегральный компаратор К521СА3, устойчиво работающий при напряжении питания 5 В, и один электронный ключ на транзисторе средней мощности КТ814А. Для того чтобы рабочая точка этого компаратора находилась на линейном участке входной характеристики, сравниваемые им напряжения должны быть не менее 0,5 В. Нужный режим работы обеспечивается подачей на инвертирующий вход компаратора части напряжений, создаваемых токами истоков транзисторов V1, V2 на резисторах R3, R4. Катоды светодиодов левого канала индикатора подключены к нечетным выходам дешифратора D3, правого — к четным. На вход компаратора A1 через коммутатор на элементах D1.2, D1.3 и резисторах R7 — R10 каждый четный такт поступает напряжение с выхода детектора на диоде V3, каждый нечетный — с выхода детектора на диоде V4. Поскольку к выходам дешифратора подключено по одному светодиоду, оказалось возможным использовать вместо АЛ102А более яркие светодиоды АЛ307БМ.

Изменениям подвергся и генератор образцового напряжения. В устройстве, взятом за основу, на зарядку образцового конденсатора тратился целый такт рабочего цикла. В описываемом индикаторе образцовый конденсатор C5 заряжается за время действия фронта продифференцированного цепью R15C4 импульса старшего разряда счетчика D2, причем, поскольку цикл развертки начинается с отрицательного перепада напряжения, в качестве ключа (V6) в генераторе образцового напряжения применен транзистор структуры p-n-p. Это позволило исключить из устройства ставший ненужным инвертор. Делитель напряжения R18R19 в коллекторной цепи транзистора V6 добавляет к образцовому (экспоненциальному) напряжению постоянную составляющую, уровень которой определяет порог зажигания первых светодиодов каналов.

Во избежание помех при питании от того же источника, что и контролируемое устройство, напряжение на индикатор подают через фильтр L1C6—C8. Конденсаторы C7, C8 (КМ-6) припаива-



ют непосредственно к выводам питания микросхем D2 и D3. Дроссель L1 наматывают в один слой проводом ПЭВ-2 0,3 на ферритовом кольце типоразмера М1000НН-3-К10×6×3. При питании от отдельного источника дроссель L1 можно исключить.

Для работы в истоковых повторителях необходимо подобрать транзисторы с близкими начальными токами стока и напряжениями отсечки.

Налаживание устройства начинают с тактового генератора. Резистор R12 подбирают по надежному запуску генератора при включении питания, конденсатором C3 устанавливают минимально допустимую (400...500 Гц) частоту следования его импульсов. Далее проверяют работоспособность счетчика D2, дешифратора D3, коммутатора (D1.1 — D1.3), а также равенство постоянных напряжений на истоках транзисторов V1, V2 в отсутствие сигнала на входах устройства.

Работу генератора образцового напряжения проверяют с помощью осциллографа. Напряжение на коллекторе транзистора V6 должно иметь вид экспоненциально спадающих импульсов, следующих с частотой следования импульсов на выводе 12 микросхемы D2. Амплитуда импульсов образцового напряжения должна быть в пределах 0,3...0,5 В, минимальное напряжение (по отношению к общему проводу) на коллекторе транзистора V6 — в пределах 0,5...0,7 В.

Калибруют индикатор следующим образом. Установив движки подстроечных резисторов R5, R6 и R18 в верхнее (по схеме) положение подают на вход левого канала напряжение 0,775 В (0 дБ) частотой 1000 Гц. Перемещая движок резистора R5 вниз (также по схеме) добиваются вначале погасания первого светодиода левого канала V9, а затем возвращают в положение, в котором он еще светится. После этого напряжение сигнала на входе уменьшают до 69 мВ (—21 дБ) и точно так же, но изменением сопротивления подстроечного резистора R18 устанавливают порог зажигания восьмого светодиода левого канала V23. Калибровку при максимальном и минимальном уровнях входного сигнала повторяют несколько раз, пока погрешность индикации не уменьшится до заданной (±0,3 дБ). Правый канал калибруют подстроечным резистором R6 только при максимальном сигнале на входе.

Заканчивают налаживание установкой шага индикации подбором резистора R17. Увеличение его сопротивления приводит к расширению шага на больших уровнях и сужению на малых, уменьшение — к обратному эффекту.

И. БОРОВИК

г. Москва

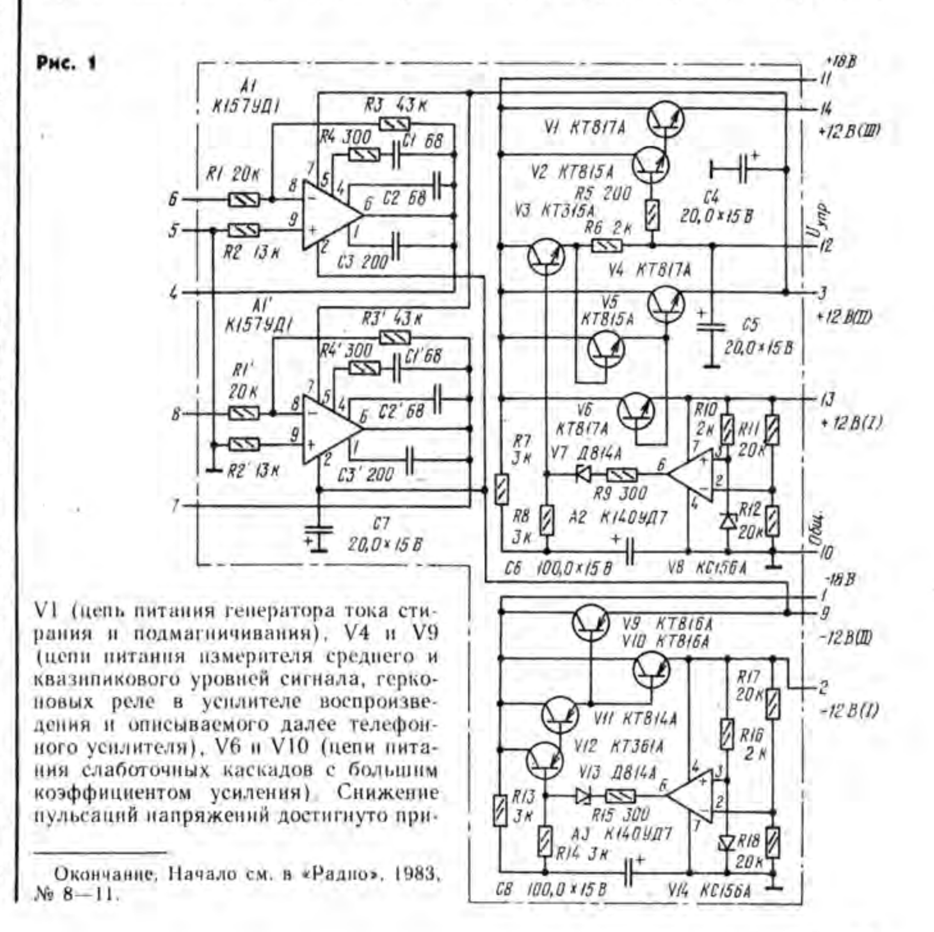


СЕТЕВОЙ МАГНИТОФОН — ИЗ ГОТОВЫХ УЗЛОВ

Последний блок, необходимый для минимального набора узлов, из которого можно собрать законченный аппарат магнитной записи, — стабилизатор напряжений питания. Его принципиальная схема изображена на рис. 1. Входные напряжения блока +18 и —18 В, выходных — пять: +12 В (I), — 12 В (I), +12 В (II), —12 В (II) и +12 В (III). Для снижения уровня взаимных помех по цепям питания в блоке применены развязывающие эмиттерные повторители на транзисторах V1 (цепь питания генератора тока стирания и подмагничивания), V4 и V9 (цепи питания измерителя среднего и квазипикового уровней сигнала, герконовых реле в усилителе воспроизведения и описываемого далее телефонного усилителя), V6 и V10 (цепи питания слаботочных каскадов с большим коэффициентом усиления). Снижение пульсаций напряжений достигнуто применением компенсационных стабилизаторов с использованием ОУ A2 и A3.

Блок обеспечивает плавное нарастание напряжения питания +12 В (III) генератора тока стирания и подмагничивания. С этой целью во всех режимах, кроме записи, вывод 12 ($U_{упр}$) соединяют с общим проводом, а в режиме записи отключают от него. При разрыве этого соединения начинает заряжаться конденсатор C5 (через участок коллектор — эмиттер транзистора V5 и резистор R6) и напряжение

Рис. 1



Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 8—11.

питания генератора (на выводе 14) плавно нарастает. Цепь R5R6C5 ослабляет также помехи от генератора по цепям питания.

Как видно из рис. 1, кроме стабилизаторов напряжений питания, в состав этого блока входит стерефонический телефонный усилитель на ОУ A1 и A1'. Коэффициент усиления устройства — около 2, что при входном напряжении 250 мВ обеспечивает напряжение на выходе 500 мВ. При использованни стереотелефонов ТДС-7 с номинальным сопротивлением 8 Ом, подключенных через резисторы такого же сопротивления, приложенное к телефонам напряжение сигнала равно 250 мВ.

Как и описанные ранее, этот блок магнитофона смонтирован на печатной плате (рис. 2), изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольга со стороны установки деталей использована в качестве общего провода-экрана. С кромок отверстий под выводы деталей она удалена зенковкой сверлом, заточенным под углом 90°. Двумя концентрическими окружностями обозначены отверстия, через которые при монтаже пропускают проволочные перемычки, соединяющие общий провод с соответствующими печатными проводниками на обратной стороне платы. Штриховкой выделены площадки, предназначенные для установки теплоотводов (фольгу с этих участков необходимо удалить).

Теплоотводы (на них закрепляют транзисторы V1, V4, V6, V9, V10) изготовляют в соответствии с рис. 3 из листового алюминиевого сплава толщиной 1...1,2 мм. Отверстия под винты крепления транзисторов сверлят по месту на расстоянии 10 мм от верхней (по рис. 3) кромки. При закреплении транзисторов между пластинами теплоотводов прокладывают дюралюминиевые шайбы подходящей толщины. Изолировать транзисторы от теплоотводов не нужно.

Из описанных в этом и предыдущих номерах журнала узлов можно собрать различные варианты сетевых кассетных и катушечных аппаратов как с механическими переключателями режимов работы, так и с электронными. Вниманию читателей предлагаются два магнитофона-приставки с механическими переключателями. Следует отметить, что недостатки, присущие таким переключателям, в данном случае практически не проявляются. Объясняется это тем, что они использованы только для коммутации сигналов, поступающих с низкоомных выходов узлов, и постоянных напряжений, управляющих герконовыми реле (в усилителе воспроизведения) и полевыми транзисторами электронных ключей (в усилителях воспроизведения и записи). Коммутация же магнитной головки с записи на воспроизведение, постоянных времени коррекции и тока подмагничивания осуществляется контактами реле и электронными ключами непосредственно в соответствующих блоках.

Рис. 2

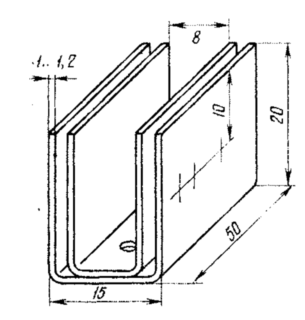


Рис. 3



Принципиальная схема катушечного магнитофона-приставки, собранного на базе ЛПМ приставки «Нота-304» (скорость ленты — 9,53 см/с) показана на рис. 4. Здесь A1 — усилитель воспроизведения, A2 и 3 — соответственно предварительный и оконечный усилители записи, A4 — комбинированный измеритель среднего и квазипикового уровней сигнала, A5 — блок стабилизаторов и телефонного усилителя, G1 — генератор тока стирания и подмагничивания.

В режиме записи стереофонический сигнал, поданный на универсальный (X1) или микрофонный (X2) вход (его выбирают переключателем S1), усиливается предварительным усилителем A2 и через регуляторы уровня R2 и R2' поступает на активные ФНЧ этого блока. С выходов ФНЧ стереосигнал уровнем

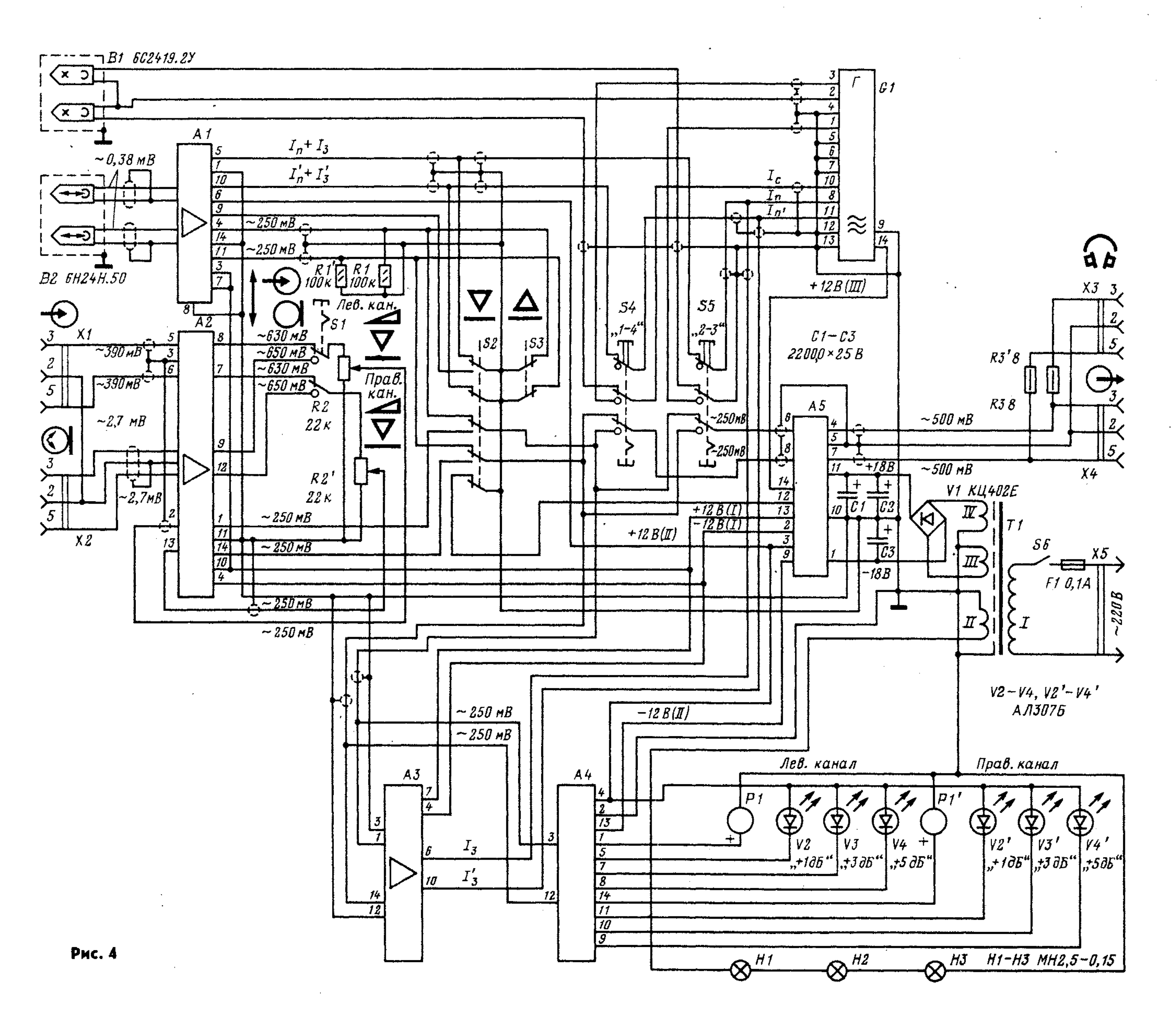


Рис. 4

250 мВ через контакты переключателя S2 поступает одновременно на входы оконечного усилителя записи А3, измерителя уровня А4 и (через контакты переключателей дорожек S4, S5)на вход телефонного усилителя А5. Усиленное до 500 мВ напряжение звуковой частоты подводится к разъемам Х4 («Линейный выход») и Х3 («Стереотелефоны»).

Уровень записи устанавливают при нажатой клавише «Запись» (контакты механически связанного с ней переключателя S2 в нижнем — по схеме — положении). Лента в этом режиме работы неподвижна, поэтому, чтобы начать запись, необходимо нажать еще и клавишу «Воспроизведение» (S3). Последняя в данном случае выполняет функции кнопки блокировки записи.

В момент включения режима записи нижняя пара контактов переключателя S2 размыкается, и на контакте 14 генератора тока стирания и подмагничивания А5 появляется плавно нарастающее напряжение питания. Записываемый сигнал с выхода усилителя записи А3 (выводы 6,10) вместе с током подмагничивания от генератора G1 (с выводов 8,11) через верхние (по схеме) контакты кнопок S4, S5 поступает на выводы 5,10 усилителя воспроизведения и затем через контакты расположенного в нем герконового реле — на универсальную магнитную головку В2. Реле в этом режиме работы включены: вывод 9 блока А1 через переключатель S2 соединен с общим проводом, а на вывод 6 постоянно подано напряжение + 12 В (II).

В режиме воспроизведения (контакты переключателя S2 в верхнем — по схеме — положении, а S3 — в нижнем) сигнал с выхода усилителя А1 (выводы 4,11) через контакты переключателя S2 поступает одновременно на измеритель уровня А4 и (через переключатели S4, S5) телефонный усилитель А5. В этом режиме работы герконовые реле обесточены, напряжение питания на генератор

G1 не подается, так как вывод 12 блока питания А5 соединен с общим проводом.

Как видно из схемы, при воспроизведении на оконечный усилитель записи А3 поступает сигнал. Во избежание самовозбуждения тракта (из-за емкостной связи между контактами герконовых реле) цепи токов записи и подмагничивания в этом режиме соединены с общим проводом через контакты переключателя S2.

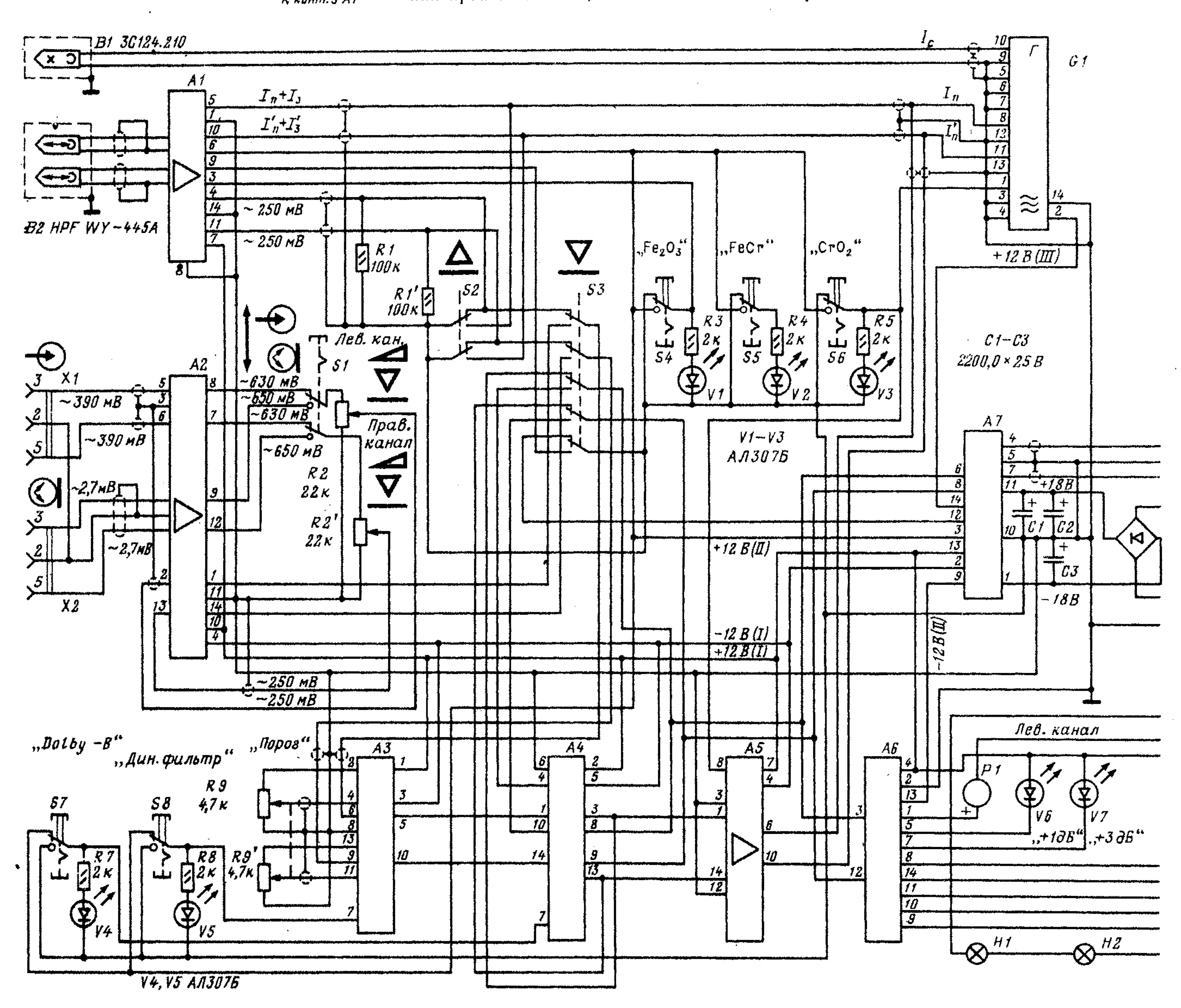
В режимах «Стоп» и «Перемотка» входы телефонного усилителя (выводы 6,8) соединены (через контакты переключателей S2, S3) с общим проводом, поэтому сигнал на линейном выходе отсутствует.

Показанное на схеме положение переключателей дорожек S4, S5 соответствует стереофоническому воспроизведению и записи. При нажатии на кнопку S4 на оба входа телефонного усилителя поступает сигнал левого канала (дорожки 1—4). Одновременно разрывается цепь токов записи и подмагничивания правого канала, и вместо соответствующей секции блока стирающих головок В1 к генератору подключается ее эквивалент. Нажатие на кнопку S5 приводит к появлению на линейном выходе сигнала правого канала и замене эквивалентом другой секции блока головок В1.

На вход стабилизатора А5 поступает выпрямленное диодным мостом V1 напряжение обмоток III и IV трансформатора Т1. Различие в емкости фильтрующих конденсаторов (в цепи напряжения положительной полярности оно вдвое больше) обусловлено необходимостью уравнять пульсации напряжений, поступающих на вход стабилизатора, которые, если не принять этой меры, оказались бы неодинаковыми

Рис. 5

S2'
S3'
R4 100 к
R5 200 к
К конт. 8 А3
К конт. 12 А5
К А2 ($U_{упр.1}$)
К А2 ($U_{упр.2}$)
К конт. 9 А1
+12 В (II)



из-за разного потребления тока по цепям положительного и отрицательного напряжений.

Лампы накаливания H1 - H3 предназначены для индикации включения приставки и освещения шкал стрелочных приборов P1 и P1′ измерителя среднего уровня сигнала.

Конструкция и детали. Как уже говорилось, этот вариант магнитофона-приставки собран на базе ЛПМ приставки «Нота-304». От нее же взят и трансформатор питания. Его сетевая (I) и накальная (II) обмотки, а также электростатический экран, использованы без изменений, а вместо верхней обмотки намотаны две (III и IV) по 100 витков провода ПЭЛ 0,47. Для коммутации источников сигнала и дорожек применены кнопочные переключатели П2К. Еще один такой же переключатель (по схеме S2) использован для перевода магнитофона в режим записи. Его движок необходимо механически связать с клавишей «Запись». Можно использовать и контактные группы переключателя «Запись — Воспроизведение» приставки «Нота-304», вырезав эту часть печатной платы ее усилителя. Для включения воспроизведения (S3) применены микропереключатели МП3-1, механически связанные с клавишей этого режима плоской пружиной. В фильтре выпрямителя использованы конденсаторы К50-29.

В приставке применен блок стирающих головок 6С2419.2У от приставки «Нота-304». Блок универсальных головок — 6Д24Н.50. Поскольку он рассчитан на работу при пониженных (по сравнению с 6Д24Н.40) токах записи и подмагничивания, номиналы некоторых элементов в оконечном усилителе записи и генераторе стирания и подмагничивания изменены: в первом из этих устройств сопротивления резисторов R13, R13′ и R14, R14′ уменьшены соответственно до 7,5 кОм и 8,2 кОм, а емкость конденсаторов C13, C13′ увеличена до 820 пФ; во втором увеличено сопротивление резистора R4 до 30 Ом. Кроме того, во избежание самовозбуждения генератора на очень высоких частотах (около 10 МГц) оказалось целесообразным транзисторы КТ815Б заменить на КТ817А, а в цепи их баз включить резисторы сопротивлением 100 Ом. Частота настройки генератора с блоком головок 6С2419.2У — 100 кГц.

Платы блоков магнитофона-приставки размещены под шасси ЛПМ одна за другой, в последовательности их нумерации по схеме (A1, A2...A5, G1), причем первая из них расположена в месте, наиболее удаленном от электродвигателя и трансформатора питания. При монтаже рекомендуется придерживаться схемы соединений блоков с шинами питания и общим проводом, показанной на рис. 4.

Налаживание катушечного магнитофона-приставки начинают с проверки работоспособности блоков. При отсутствии ошибок в монтаже и использовании исправных деталей с рекомендованными допусками на отклонение от номиналов усилители записи и воспроизведения (A1—A3) какой-либо регулировки не требуют. Налаживание блока A4 сводится к калибровке имеющегося в нем измерителя среднего уровня и (в некоторых случаях) более точному подбору резисторов R3 (R16) двухполупериодного выпрямителя до получения полуволн одинаковой амплитуды при подаче на вход напряжения 70...125 мВ, частотой 1 кГц.

Одинаковые по величине напряжения на выходах стабилизатора A5 устанавливают подбором резисторов R11 и R17.

При проверке телефонного усилителя следует учесть, что при отключенном источнике сигнала он может самовозбудиться, так как примененные цепи коррекции не всегда обеспечивают требуемую устойчивость ОУ К157УД1 при 100%-ной ООС.

Комплексную регулировку магнитофона начинают с установки блока универсальных магнитных головок по высоте и «кивку». Делают эту и последующие операции при воспроизведении измерительной ленты или монофонической фонограммы, записанной на обе дорожки ленты на хорошо отлаженном аппарате. Затем подстроечными резисторами блока A1 при воспроизведении сигнала частотой 400 Гц, записанного с номинальным уровнем, устанавливают номинальное напряжение на линейном выходе, равное 500 мВ.

По углу наклона рабочего зазора головку проще всего установить, ориентируясь на минимум средне- и высокочастотных составляющих разностного сигнала, наблюдаемого на экране осциллографа при соединении линейных выходов через одинаковые резисторы сопротивлением несколько килоом (для получения такого сигнала провода, идущие к выводам одной из головок блока, необходимо поменять местами).

Далее в режиме записи по минимуму проникания напряжения с частотой тока стирания и подмагничивания на выход ОУ усилителя записи A3 настраивают имеющиеся в нем фильтры-пробки L1C14 и L1′C14′. После этого, подав на универсальный вход (X1) сигнал номинального уровня частотой 400 Гц и установив ток подмагничивания около 0,5 мА (для блока головок 6Д24Н.50), делают пробную запись, а затем воспроизводят ее и измеряют напряжения каналов на линейном выходе. Если эти напряжения больше или меньше 500 мВ, необходимо соответственно увеличить или уменьшить сопротивления введенных частей подстроечных резисторов R2 и R2′ в усилителе записи A3. Циклы записи-воспроизведения повторяют до тех пор, пока выходные напряжения в обоих режимах не станут равными 500 мВ.

Следующий этап — оптимизация тока подмагничивания, которую рекомендуется делать третьим из описанных в статье «Генератор тока стирания и подмагничивания» способом (добиваясь примерно одинаковой отдачи ленты на частотах 400 Гц, 4 и 12,5 кГц. Установив ток подмагничивания, необходимо еще раз подобрать ток записи на частоте 400 Гц по равенству напряжений на линейном выходе в режимах записи и воспроизведения. Следует помнить, что уменьшение тока подмагничивания расширяет полосу частот сигналов, записываемых с уровнем —20 дБ, но одновременно ведет к росту нелинейных искажений. Поэтому в некоторых случаях найденный при оптимиза-

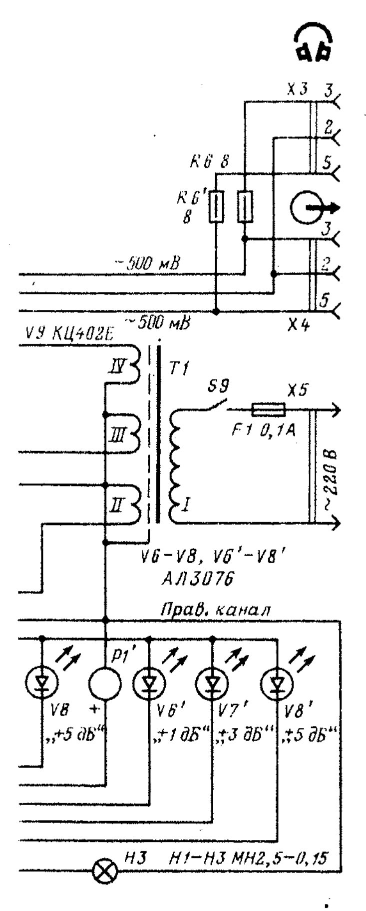


Рис. 6

ции ток подмагничивания приходится несколько увеличивать, добиваясь снижения искажений до приемлемого уровня.

В заключение с помощью размагничивающего дросселя размагничивают головки и расположенные рядом с ними стальные детали ЛПМ (а также магнитную ленту) и, зашунтировав входы усилителя записи резисторами сопротивлением 22 кОм, включают магнитофон на запись. При последующем воспроизведении через взвешивающий фильтр с АЧХ МЭК-А оценивают относительный уровень шумов. В аппарате, изготовленном авторами статьи, этот параметр оказался равным —60 дБ; остальные технические характеристики следующими: рабочий диапазон частот на линейном выходе —20 Гц (на уровне —2,5 дБ) ...17 кГц (на уровне —6 дБ); коэффициент третьей гармоники — 1,25%. Токи стирания, подмагничивания и записи соответственно равны 86; 0,5 и 0,1 мА.

При использовании в предварительном усилителе записи электронного коммутатора, описанного в «Радио», 1983, № 9, с. 39, рис. 2, число экранированных проводов сигнальных цепей в магнитофоне можно существенно уменьшить. Переключатели S1 — S3 в этом случае заменяют переключателями S2', S3' и резисторами R4, R5 (рис. 5, нумерация резисторов продолжает начатую на рис. 4) и исключают верхние (по схеме на рис. 4) группы контактов кнопок S4, S5 (контакты 8, 11 генератора G1 соединяют непосредственно с контактами 5,10 усилителя A1). В плате усилителя записи (A3) резисторы R11, R11', R13, R13' заменяют проволочными перемычками, сопротивление резисторов R10, R10' увеличивают до 9,1 кОм (используют резисторы R13, R13').

Принципиальная схема кассетного магнитофона-приставки приведена на рис. 6. Здесь приняты следующие обозначения: A1 — усилитель воспроизведения, A2 и A5 — соответственно предварительный и оконечный усилители записи, A3 и A4 — соответственно динамический фильтр (см. «Радио», 1982, № 8, с. 40) и компандерный шумоподавитель Dolby B («Радио», 1982, № 5, с. 38), A6 — измеритель среднего и квазипикового уровней сигнала, A7 — блок телефонных усилителей и стабилизаторов напряжений питания, G1 — генератор тока стирания и подмагничивания.

Приставка рассчитана на работу с магнитными лентами трех типов (их выбирают переключателями S4 — S6). Вид шумопонижения выбирают кнопками S7, S8, порог срабатывания динамического фильтра устанавливают переменными резисторами R9, R9' (они обязательно должны быть группы B). При нажатии кнопок S4 — S8 выбранный режим работы индицирует светодиодами V1 — V5.

В отличие от катушечного варианта нажимать на клавишу «Воспроизведение» в режиме записи здесь не нужно: для включения этого режима необходимо одновременно нажать на клавишу «Запись» (S3) и кнопку «Блокировка записи» (ее функции чисто механические). В остальном все сказанное выше о конструкции и налаживании полностью применимо и к кассетному варианту.

Из-за недостатка времени авторы не исследовали возможностей приставки с пермаллоевой универсальной головкой. Со стеклоферритовой же головкой, указанной на схеме, были измерены лишь относительный уровень помех в широкой полосе частот и коэффициент гармоник (прибором С6-6), которые, как известно, мало пригодны в качестве характеристик магнитофона. Сквозные характеристики экспериментального образца (без шумопонижения) оказались следующими. Для ленты А4205-3Б (Fe_2O_3): рабочий диапазон частот — 20 Гц (на уровне —3 дБ) ...16 кГц (—6 дБ); относительный уровень помех — около —53 дБ; коэффициент гармоник — примерно 3%; токи стирания, подмагничивания и записи — соответственно 80; 0,2 и 0,05 мА. С лентой CrO_2 эти же параметры оказались равными 20 Гц (—3 дБ)...18 кГц (—3 дБ); —56 дБ и 3% (значения тех же токов — 120; 0,3 и 0,07 мА), а с лентой FeCr — 20 Гц (—3 дБ) ...18 кГц (—3 дБ); —56 дБ и 1,3% (токи — 80; 0,2 и 0,05 мА). При использовании компандерного шумоподавителя относительный уровень помех снижался примерно на 7 дБ с лентой Fe_2O_3 и на 5 дБ с лентами FeCr и CrO_2.

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

г. Москва

«СОЦФИЛЭКС-83»

С 14 по 23 октября 1983 года в Москве в выставочном комплексе Всесоюзного объединения «Экспоцентр» на Красной Пресне проходила международная филателистическая выставка «Соцфилэкс-83», организованная Министерством связи СССР и Всесоюзным обществом филателистов. Ее открыл министр связи СССР тов. Шамшин В. А. Выставка проводилась под девизом «Филателия за мир и международное сотрудничество» и была посвящена Всемирному году связи.



Впервые выставка под названием «Соцфилэкс» состоялась в 1963 году в Будапеште во время совещания министров связи социалистических стран. Тогда и было положено начало столь популярным ныне смотрам достижений филателистов стран социалистического содружества. С 1972 года они проводятся ежегодно.

На выставке «Соцфилэкс-83» демонстрировалось 143 коллекции, размещенных на 780 стендах. В них было представлено более 70 тысяч почтовых марок и блоков, около 10 тысяч конвертов, карточек и других материалов почти из всех стран мира.

Среди официальных экспонатов почтовых администраций и конкурсных коллекций были представлены марки, посвященные радио, телевидению и радиокосмической связи. В частности, привлек внимание экспонат Якимова Н. Н., отражающий историю почты и связи от древних времен до наших дней — «От грамотоноса до спутника связи», получивший позолоченную медаль и специальный приз.

Министерство связи выпустило в честь выставки почтовый блок, марку, одностороннюю почтовую карточку, конверт первого дня и художественный маркированный конверт. В дни работы выставки проводилось гашение корреспонденции специальным штемпелем.

Ю. КОРОЛЕВ



ПРАЗДНИК ТВОРЧЕСТВА НА ВОЛГЕ

Первый город-крепость на Волге, возникший почти тысячелетие назад, первенец советской трехтонки, троллейбуса, дизель-мотора, известных всему миру автопокрышек, родина первой женщины-космонавта В. В. Терешковой — таков наш старинный сказочный Ярославль. В июле нынешнего года в нем, под девизом «Наши знания, труд, творчество — Родине!» проходил VIII Всероссийский слет юных рационализаторов и конструкторов, посвященный 65-летию ВЛКСМ. Из разных городов сюда прибыло около 400 ребят. Почти неделю не смолкали их голоса в кабинетах и залах Центра научно-технической информации, разместившегося на самом берегу реки.

В торжественной обстановке состоялось открытие слета, многолюдна была выставка технического творчества юных рационализаторов, по-деловому защищали юные авторы свои конструкции на различных секциях. Одни ребячьи самоделки уже внедрены в школе, другие — в промышленности, на транспорте и в строительстве, третьи — предназначены для агропромышленного комплекса. И в каждой из них — искорка технического остроумия, творческого подхода к делу. На многие работы получены авторские свидетельства.

На выставке можно было увидеть немало электронных приборов. И это не удивительно — электроника сегодня позволяет решать многие задачи. Причем ребята смело берут на вооружение цифровые интегральные микросхемы составляя из них сложные логические устройства. А это лишний раз доказывает возросший уровень технического творчества, способность юных конструкторов быстро овладевать новыми достижениями радиоэлектроники, использовать их в своих разработках.

Вот, к примеру, работа курских конструкторов Александра Бирмана и Александра Паршукова — школьная информационная система «Видеострока». Выполнена она на областной станции юных техников под руководством В. В. Агибалова и В. А. Жаткина. «Видеострока» — это дисплей, состоящий из телевизора и пульта управления. Телевизор устанавливают в фойе школы у доски объявлений, а пульт— в учительской. Нужную буквенную и цифровую информацию набирают на пульте — и она высвечивается на экране телевизора. Объем информации может достигать 1024 символа, или 16 строк по 64 знака в каждой.

«Видеострока» — не единственный пример использования телевизионной техники в учебном процессе, продемонстрированный на слете. Несколько лет этой тематикой занимается детское конструкторское бюро, организованное В. М. Марачевым в лаборатории Дворца пионеров и школьников г. Новомосковска Тульской области. Взяв за основу промышленный видеомагнитофон, ребята разработали к нему две приставки — «Видео-1» и «Видео-2» и получили универсальную телевизионную установку. Теперь с помощью видеокамеры можно вести репортажи из залов школы или использовать ее на лабораторных работах, не включая видеомагнитофон, записывать на видеопленку любую звуковую информацию (от выносного микрофона, магнитофона, электрофона), воспроизводить видеозапись через любой промышленный телевизор. И при всем этом видеомагнитофон может быть использован в прежнем качестве.

Остается добавить, что в разработке приставок активное участие принимали Борис Быков, Дмитрий Власенко, Станислав Воробьев, Сергей Чернышев.

Несколько необычное применение телевизионной технике нашел Дмитрий Козлов из кружка радиоэлектроники клуба юных техников при одном из новосибирских заводов. Под руководством В. В. Вознюка он построил телевизионную установку, предназначенную для обследования водных, газовых или нефтяных скважин глубиной до 300 м. Электроника с приемной видеокамерой разместилась в металлической трубе, опускаемой в скважину, на конце трубы — зеркало и осветитель. Через зеркало изображение поверхности стенок скважины отражается на экран приемной трубки и преобразует его в видеосигнал. Далее видеосигнал усиливается и поступает по кабелю на телевизор, размещенный вблизи скважины.



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



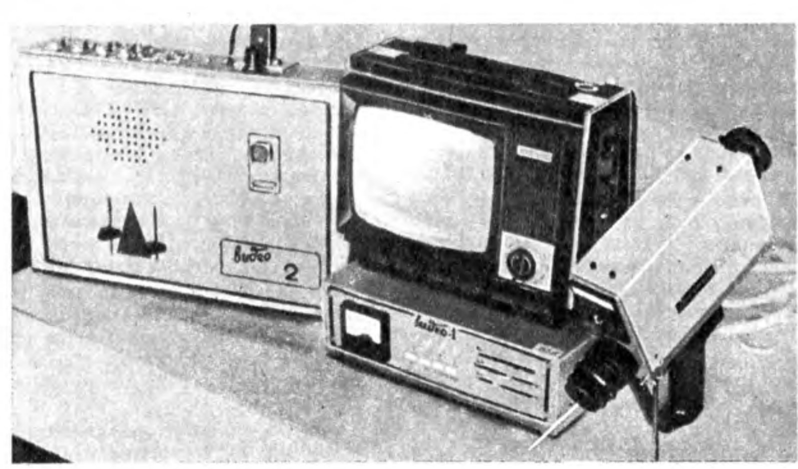
На открытии слета.



Световой телефон (автор — Анжелика Фокина).

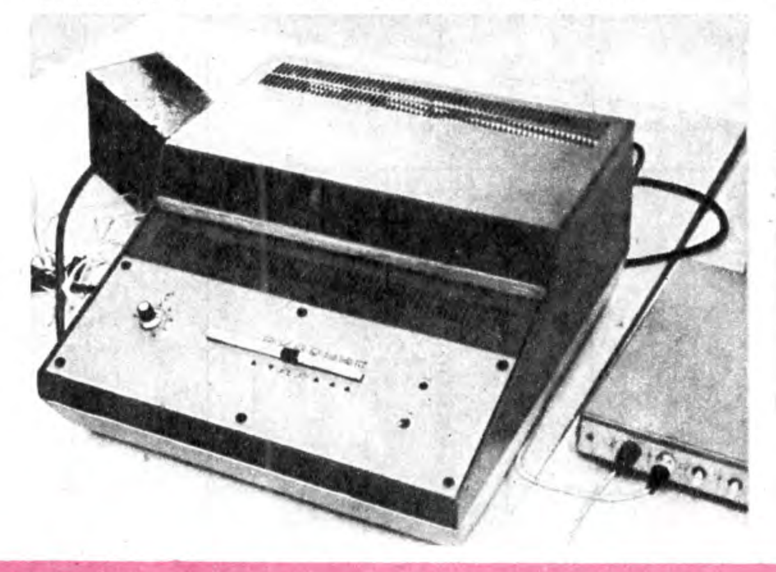


Идет защита проекта.



Приставки к видеомагнитофону.

Автомат управления тепловыми и световыми режимами.



Школьная информационная система «Видеострока».





Родион Сабитов, Александр Гусаров и Светлана Головина рассказывают о комплекте демонстрационных пособий.



Роман Никольский из КЮТ г. Кемерово с разработанным им универсальным измерителем шума и освещенности.



Члену физико-технического кружка пермской школы № 55 Михаилу Меньшикову вручен диплом нашего журнала за разработку прибора для демонстрации колебательных движений.

Автомат опроса общественного мнения (АООМ) — так назвали свою конструкцию Владимир Александров, Александр Вороничев, Валерий Лебедев и Александр Шевелев из кружка радиоконструирования клуба юных техников «Моделист» г. Рыбинска. Руководил разработкой конструкции С. В. Кучеров. Автомат способен учесть мнение 9999 человек по десяти вопросам, к каждому из которых предложено пять возможных ответов. Опрашиваемый выбирает любые ответы и нажимает соответствующие кнопки на пульте автомата. Ответы кодируются и поступают в память, продолжительность действия которой достигает года.

Этот автомат с июня действует на Рыбинском заводе приборостроения и используется для изучения и учета мнения каждого работающего по тому или иному производственному вопросу.

Интересную разработку продемонстрировал на слете Олег Балычев — активист радиокружка Ярославской областной станции, которым руководит опытный преподаватель Ю. В. Кукушкин. Олег построил автомат для управления тепловыми и световыми режимами различных сельскохозяйственных комплексов. Кнопками на лицевой панели прибора задают автомату нужную программу, и тот выполняет ее с большой точностью. Газоразрядные индикаторы светового табло информируют о температуре или освещенности контролируемого участка в данный момент. В автомате наряду с транзисторами использованы широко распространенные интегральные микросхемы.

Вместе со своим руководителем радиолюбитель Александр Попов из Ярославской средней школы № 26 демонстрировал промышленную электродрель, оснащенную электроникой,— она позволяет плавно изменять число оборотов сверла от нескольких в минуту до максимально возможных при разной силе нажатия на курок-выключатель. Такую доработку нетрудно ввести практически в любую сетевую электродрель, понадобятся лишь тринистор, диод и два резистора.

А спустя два месяца после слета «Вечерняя Москва» (№ 213 от 16 сентября 1983 г.) в заметке «Послушная электродрель» сообщила, что подобную разработку осуществили ученые Московского научно-производственного объединения по механизированному строительному инструменту. Школьник решил ту же задачу, что и ученые!

Свердловчанин Евгений Шароварин с областной станции юных техников рассказал на слете об электронном стартовом комплексе для горнолыжников, который он разработал с Сергеем Карамышевым под руководством А. С. Партина.

Стартовый комплекс — универсальное устройство, способное отсчитывать продолжительность спуска одновременно двух спортсменов с точностью до тысячных долей секунды. Включать и останавливать электронные секундомеры комплекса можно вручную кнопками или автоматически — от контактов стартового пистолета и фотофинишного устройства. В комплексе предусмотрена телефонная связь между стартом и финишем, осуществляемая по тем же проводам, по которым в комплекс поступают сигналы с датчиков.

Разработка свердловчан уже прошла испытания в реальных условиях при двадцатипятиградусном морозе и показала высокую надежность в работе.

Известно, что когда к больному с сердечным приступом прибывает «скорая помощь», отводятся считанные минуты на контроль работы сердца и постановку диагноза. Облегчить эту работу попытался Андрей Петров из Вологодского Дома пионеров и школьников, разработавший под руководством С. П. Растопчинова цифровой пульсометр. Достаточно приложить датчик с тремя контактами к телу больного в области сердца — и на пульте цифровые индикаторы высветят частоту сердечных сокращений. Такой прибор, несомненно, ценен для медицины.

Большая роль в учебном процессе принадлежит демонстрационным пособиям. Достаточно обширный комплект таких пособий по физике и радиоэлектронике разработали и изготовили под руководством П. П. Головина учащиеся Ишеевской средней школы Ульяновской обл. Светлана Головина, Александр Гусаров и Родион Сабитов. В него входят блоки, из которых можно быстро собрать и продемонстрировать в действии разнообразные устройства — от простейшего выпрямителя до мощного усилителя и цветомузыкальной приставки.

...Два дня юные рационализаторы и конструкторы рассказывали на секциях об устройстве разработанных ими приборов, о внедрении их в школах и на производстве, делились творческими планами. Два дня ребята отчитывались за проделанную после предыдущего слета работу. В эти дни они брали старт к будущему, IX Всероссийскому слету, который состоится через два года. На этом пути юным конструкторам встретится немало вопросов и проблем, которые придется решать и самостоятельно и коллективно. Поэтому хочется пожелать всем им успехов в задумках и осуществлении планов!

Б. ИВАНОВ
Фото автора, В. Антонова, Ю. Дзарданова, А. Казимирова

Ярославль — Москва

«СИГНАЛ-1» — СВОИМИ РУКАМИ

После опубликования в августовском номере «Радио» за 1982 год статьи В. Борисова и А. Проскурина об аппаратуре радиоуправления моделями, редакция получила немало писем, в которых читатели просили рассказать о самостоятельном повторении аппаратуры. Эта просьба особенно настоятельно звучит сегодня, когда подобная аппаратура все реже появляется в продаже.

Публикуя предлагаемую статью, редакция напоминает, что прежде, чем собирать передатчик, нужно получить на это разрешение в местной инспекции электросвязи. А после постройки конструкции следует проверить ее параметры по образцовым приборам в ближайшей радиотехнической школе или радиоклубе.

Если вы решили применить для своей модели аппаратуру «Сигнал-1», но не смогли приобрести ее, не огорчайтесь. Приемник и передатчик нетрудно повторить по схемам, приведенным в нашей статье «Аппаратура радиоуправления моделями «Сигнал-1» («Радио», 1982, № 8, с. 49—51). Командоаппарат же сложен для повторения, и мы не осмеливаемся давать его чертежи и рекомендации по изготовлению деталей. Поэтому контакты К1.1 реле приемника следует включить либо в цепь ходовых электродвигателей, либо соединить их с другим исполнительным устройством — получится простейшая однокомандная система радиоуправления. Чтобы получить большее число команд, следует подключить вместо командоаппарата трехфазный мультивибратор, о котором будет рассказано ниже.

Передатчик. Детали передатчика смонтированы на печатной плате размерами 50×35 мм (рис. 1). Все резисторы, используемые в нем, МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Конденсаторы С1—С5 типа К10, С6 и С7 — тоже К10 или БМ. Дроссель L2 типа Д-0,1 или самодельный. Для изготовления такого дросселя, обладающего индуктивностью около 60 мкГ, надо на резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 500 кОм намотать 80...85 витков провода ПЭВ-1 0,12.

Контурная катушка L1 задающего генератора намотана на полистироловом каркасе диаметром 7 мм с подстроечником из феррита 600НН диаметром 2,8 и длиной 12 мм и содержит 8,5 витка провода ПЭЛШО 0,18 (можно ПЭВ-1 0,15...0,2), намотанных виток к витку.

В задающем генераторе можно использовать высокочастотные транзисторы серий П403, П416, ГТ308 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50, а в модуляторе-мультивибраторе (V2, V3) — низкочастотные транзисторы серий МП39—МП42 со статическим коэффициентом передачи тока 30...50.

Для антенны подойдет отрезок провода диаметром 1,5...2,5 мм и длиной 50...60 см. Командная кнопка S1—КМ-1 или самодельная любой конструкции.

Питать передатчик можно от батарей «Крона», аккумуляторной батареи 7Д-0,1 или двух батарей 3336Л, соединенных последовательно. Источник питания определяет габариты и конструкцию корпуса передатчика.

Приемник смонтирован на печатной плате размерами 78×55 мм (рис. 2). Постоянные резисторы МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, подстроечный R2 — СПЗ-1. Конденсаторы С1—С4, С7 типа КТ, К10 или КЛС; С6 — КЛС или БМ; электролитические конденсаторы С5, С8 и С9 — К50-6, К50-3 или К50-12. Контурная катушка L1 точно такая же, как катушка задающего генератора передатчика. Конструкция самодельного дросселя (L2) аналогична дросселю передатчика, но его обмотка должна содержать 30 витков (индуктивность около 20 мкГ) провода ПЭВ-1 0,12.

Трансформатор приемника выполнен в горшкообразном сердечнике СБ-18, первичная обмотка его содержит 400 витков провода ПЭВ-1 0,1, вторичная — 850 витков такого же провода. Для самодельного трансформатора можно использовать магнитопровод Ш6×9, оставив прежнее число витков.

Все транзисторы могут быть серий П403, П416, П422, ГТ308 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 75.

Электромагнитное реле К1 — РСМ-1, паспорт РФ4.500.020 (с удаленной группой контактов) или аналогичное ему малогабаритное реле, например, РЭС-15, паспорт РС4. 591.003. Антенна — отрезок провода диаметром 1,5...2 мм.

Налаживание. Первым налаживайте приемник, а затем передатчик, предварительно проверив их монтаж по принципиальным схемам.

Приступая к налаживанию приемника, прежде всего установите подстроечным резистором R2 на эмиттерах транзисторов V1 и V2 (относительно общего провода) напряжение 6 В. Измерьте общий ток, потребляемый приемником от питающей его батареи, — он должен быть в пределах 12...15 мА. Значительно больший ток укажет на ошибку в монтаже или неисправность какой-то детали. Затем подайте на вход

приемника (гнездо X1) от ГСС, например Г4-17, сигнал частотой 27, 12 МГц и напряжением 100 мкВ, модулированный колебаниями частотой 1000 Гц, а к выходу приемника, между выводом 3 (рис. 2 в «Радио», 1982, № 8, с. 50) и общим проводом подключите через конденсатор емкостью 0,1...0,5 мкФ высокоомные головные телефоны. Вращая подстроечник контурной катушки L1, добейтесь наиболее громкого звучания телефонов и срабатывания электромагнитного реле K1. Это будет означать, что колебательный контур L1C4 приемника настроен на частоту 27,12 МГц.

Налаживание передатчика сводится к проверке работоспособности мультивибратора и настройке задающего генератора на частоту 27,12 МГц.

Чтобы проверить мультивибратор, достаточно между коллектором транзистора V2 или V3 и общим проводом цепи питания включить (через конденсатор емкостью 0,1...0,5 мкФ) головные телефоны. Если мультивибратор работает, в телефонах будет звук средней тональности, соответствующий частоте повторения импульсов около 1000 Гц. Затем в общую цепь питания приемника включите миллиамперметр и подбором резистора R3 установите в этой цепи (при нажатой командной кнопке) ток 10 мА.

После этого к передатчику и приемнику подключите антенны, к выходу приемника — головные телефоны (так же, как и при налаживании), включите питание и вращение подстроечника контурной катушки передатчика добейтесь появления в телефонах наиболее громкого звука. Одновременно должно сработать электромагнитное реле приемника. Так по настроенному приемнику устанавливают частоту 27,12 МГц контура L1C2C3 задающего генератора передатчика.

Чтобы во время эксплуатации аппаратуры настройка контуров не сбилась, закрепите подстроечники в каркасах катушек, например, каплями расплавленного парафина.

А теперь расскажем о замене электромеханического командоаппарата электронным дешифратором, позволяющим добиться выполнения моделью команд «Вперед», «Влево», «Вправо» и «Стоп» в любой последовательности. Схема возможного варианта такого устройства приведена на рис. 3.

Дешифратор представляет собой трехкаскадный усилитель на транзисторах V1, V3, V5, выход которого через конденсатор C3 (такой же, как конденсаторы связи C1 и C2) соединен с его входом. При таком соединении каскадов (в замкнутую петлю) усилитель становится трехфазным мультивибратором, транзисторы которого попеременно открываются и закрываются. Закрываясь сами, они в такой же последовательности открывают относящиеся к ним транзисторы V2, V4 и V6, работающие усилителями тока. Лампы накаливания H1—H3 сигнализируют о состоянии транзисторов каждой ячейки дешифратора. Так, например, при закрывании транзистора V1 открывается транзистор V2 и в его эмиттерной цепи загорается лампа H1. Свечение лампы H2 сигнализирует о том, что открыт транзистор V4 и т. д. Такая сигнализация нужна для своевременной подачи того или иного командного сигнала. Модель же выполняет ту команду, которая соответствует сработавшему электромагнитному реле ячейки дешифратора.

Дешифратор вместе с приемником устанавливают на радиоуправляемой модели. Сигнальные лампы, баллоны которых окрашены светлыми лаками разных цветов, размещают снаружи корпуса модели, чтобы видеть их с любой стороны.

Сразу после включения питания (выключателем S1) модель начинает двигаться вперед, а сигнальные лампы H1—H3 поочередно вспыхивают. Длительность горения их определяется емкостью конденсаторов C1—C3 и сопротивлением резисторов R1, R4 и R7 в базовых цепях транзисторов мультивибратора и равна нескольким секундам. Чтобы модель повернула влево, надо во время горения лампы H1 нажать и не отпускать командную кнопку передатчика. При этом сработает реле K1 на выходе приемника, его контакты

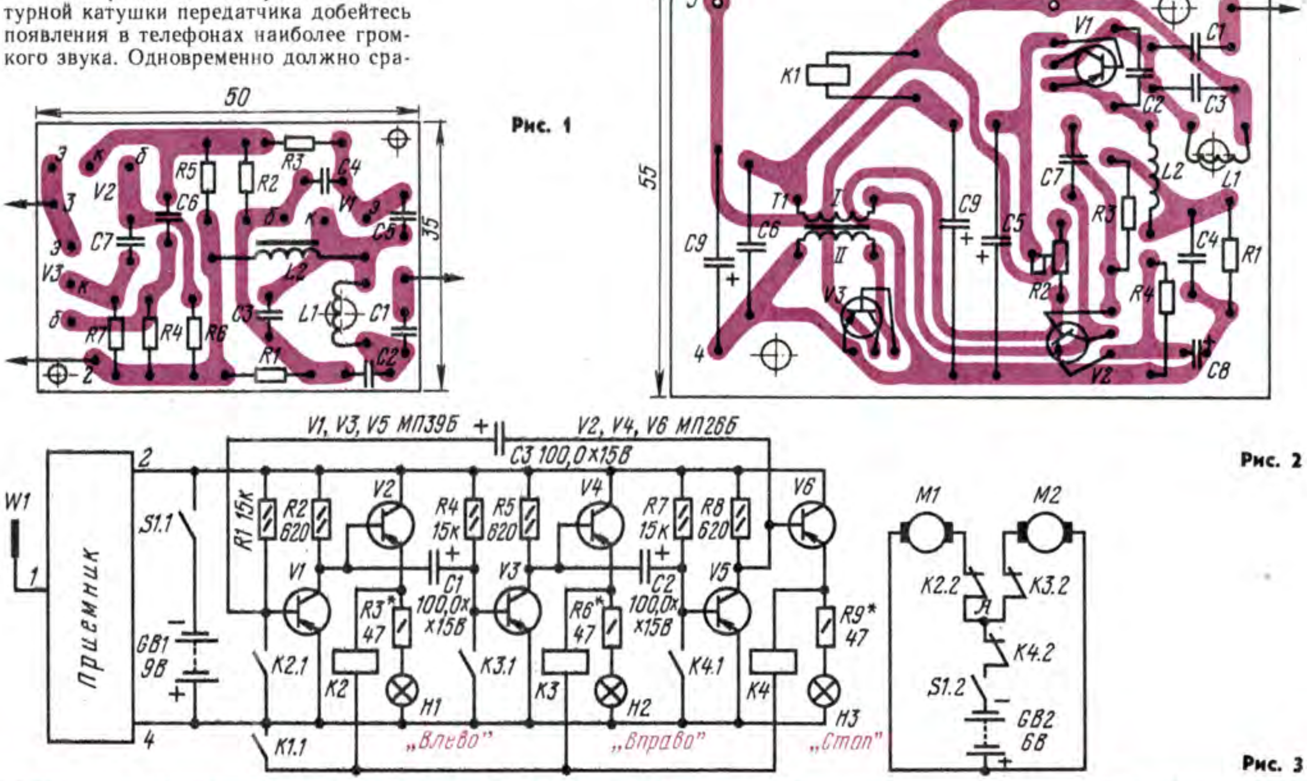


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

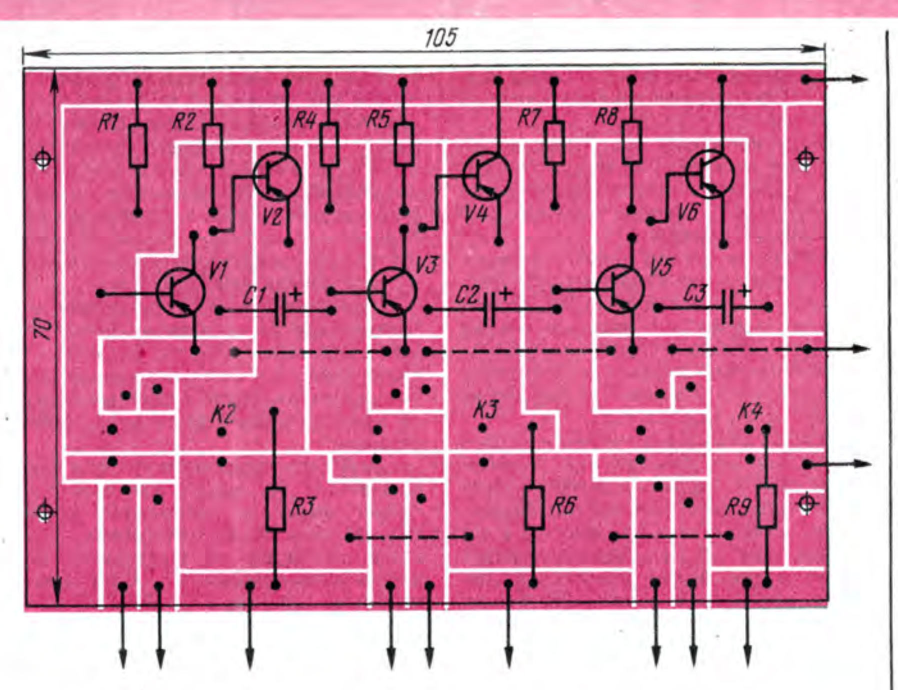


Рис. 4

К1.1, замыкаясь, соединят нижние по схеме выводы реле К2—К4 с общим плюсовым проводником источника питания. Сразу же сработает реле К2 в коллекторной цепи открытого транзистора V2, контакты К2.1 соединят базу транзистора V1 с его эмиттером и тем самым «остановят» мультивибратор, а контакты К2.2 разорвут цепь питания электродвигателя M1 (левого по ходу движения) модели. Останется работающим только электродвигатель M2 (правый) и модель будет поворачиваться влево. Но стоит отпустить кнопку передатчика, как тут же отпустят реле К1 приемника и К2 дешифратора. Вновь возобновится работа мультивибратора, включится электродвигатель M1 и модель станет двигаться вперед.

Чтобы модель повернула (или развернулась) вправо, кнопку передатчика надо нажать во время свечения лампы Н2 «Вправо». В этом случае будет отключен электродвигатель M2 контактами К3.2.

Для подачи команды «Стоп» кнопку передатчика нажимают во время свечения сигнальной лампы Н3. Срабатывает реле К4, которое контактами К4.1 «останавливает» мультивибратор, а контактами К4.2 отключает оба электродвигателя модели. По окончании подачи командного сигнала модель снова двинется вперед.

Так с помощью нашего дешифратора радиоуправляемую модель, оснащенную приемником «Сигнал-1», можно заставить двигаться в любом направлении по заранее намеченной трассе.

Детали дешифратора можно смонтировать на плате размерами примерно 105×70 мм (рис. 4). Транзисторы V1, V3 и V5 — серий МП39—МП42; V2, V4, V6 — серий МП25—МП27, ГТ402, ГТ403 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 40. Электромагнитные реле К2—К4 — РЭС-9 (паспорт РС4.524.202, РС4.524.215) или другие, с обмотками сопротивлением 75...100 Ом и имеющие необходимые группы контактов. Сигнальные лампы Н1—Н3 — МН1-0,068 или МН2,5-0,068. Электролитические конденсаторы С1—С3 — К50-6 на номинальное напряжение не менее 10 В.

Для питания приемника и дешифратора используйте две батареи 3336Л, соединенные последовательно. Напряжение и тип батареи GB2 зависят от тяговых электродвигателей модели.

Приступая к налаживанию дешифратора, прежде всего убедитесь в загорании сигнальных ламп при замыкании баз транзисторов V1, V3 и V5 на их эмиттеры. Затем подбором резисторов R3, R6 и R9 установите на лампах соответствующие им напряжения (1... 1,2 В для ламп МН1-0,068 или 2,5... 2,7 В для ламп МН2,5-0,068), а подбором резисторов R1, R4, R7 — возможно одинаковую длительность свечения этих ламп.

После этого дешифратор можно установить на модели и начать тренировки по управлению ею по радио.

В. БОРИСОВ, А. ПРОСКУРИН

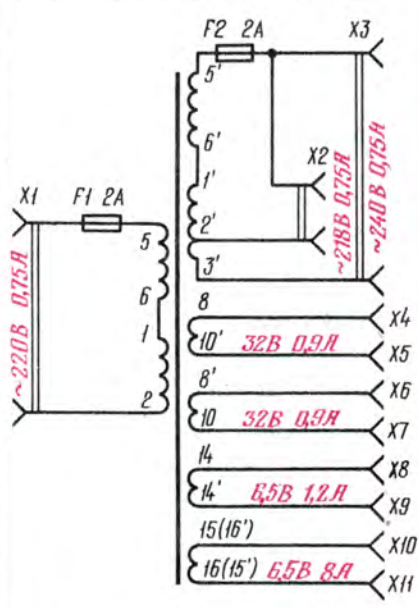
Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ТРАНСФОРМАТОР БЕЗОПАСНОСТИ

Еще нередко радиолюбители собирают конструкции с бестрансформаторным питанием от сети переменного тока. Конечно, в этом случае детали и проводники находятся под потенциалом сети, что небезопасно при налаживании устройства.

Для подобных случаев рекомендую применить развязывающий трансформатор (см. рис.), которым может быть трансформатор питания цветных телевизоров ТС-330К-1. Вилку X1 вставляют в сетевую розетку, а в розетку X2 или X3 (при пониженном сетевом напряжении) включают нагрузку.



Указанный трансформатор удобен еще и тем, что он имеет низковольтные обмотки, которые можно использовать в различных целях.

Трансформатор смонтирован в корпусе размерами 200×160×140 мм из тонкой листовой стали. Через отверстие в задней стенке выведен двухпроводный сетевой шнур с вилкой X1 на конце, на боковой стенке размещены розетки X2, X3. В передней стенке вырезано окно, закрываемое крышкой, за которым размещены зажимы X4—X11.

А. АРИСТОВ

г. Первоуральск, Свердловской обл.

В адрес редакции поступает много писем, в которых читатели просят рассказать, каким образом и через какие организации можно заказать и получить по почте радиотовары, радиодетали и запасные части к радиоаппаратуре с оплатой наложенным платежом!

Ответы на эти вопросы подготовил наш отдел писем.

Радиотовары почтой высылают Центральная, Новосибирская, Свердловская, Ростовская и Иркутская торговые базы Посылторга, а также Московская межреспубликанская торговая контора Центросоюза.

Радиодетали же и запасные части к радиоаппаратуре высылают только Центральная база Посылторга (111126, Москва, ул. Авиамоторная, 50), Новосибирская база Посылторга (630042, Новосибирск, ул. Народная, 3) и Московская межреспубликанская торговая контора Центросоюза (121471, Москва, ул. Рябиновая, 45), которая в отличие от баз Посылторга в первую очередь обслуживает сельских радиолюбителей.

С каталогом «Товары—почтой» можно познакомиться в отделениях связи. Дополнительно выпускается список на радиодетали, который периодически обновляется.

Каков порядок приобретения деталей и радиотоваров!

Выбрав по каталогу нужный товар, покупатель заполняет специальный бланк заказа, который выдается отделениями связи бесплатно, и высылает его письмом в адрес соответствующей базы. Следует указывать точ-

(Продолжение на с. 56)



СПЕЦИАЛИСТОВ ИНТЕРЕСУЕТ

КАКОЙ МАГНИТОФОН ВАМ НУЖЕН?

Специалистов промышленности, выпускающей магнитофоны, магнитолы и другие аппараты магнитной записи звука (далее для краткости — АМЗ), интересует Ваше мнение об аппаратуре, которой Вы пользуетесь и которую Вы собираетесь приобрести в будущем. Ваши ответы на вопросы анкеты будут учтены при модернизации выпускаемых и разработке новых АМЗ.

1. Как давно Вы занимаетесь магнитной записью? (Здесь и далее отметьте крестиком цифру в скобках, соответствующую выбранному Вами варианту ответа).
— 1-й год (1)
— 2—3-й год (2)
— 4—5-й год (3)
— 6-й и более (4)

2. Сколько АМЗ (магнитофон, приставка, магнитола, магниторадиола и др.) Вы имеете в настоящее время?
— один (1)
— два (2)
— три и более (3)

3. Укажите марку аппарата, которым Вы пользуетесь чаще всего. ____________

____

Далее все ответы на вопросы анкеты просим давать именно об этом АМЗ.

4. Какой по счету этот АМЗ?
— первый (1)
— второй (2)
— третий (3)
— четвертый и более (4)

5. Сколько лет Вы пользуетесь этим АМЗ?
— менее 1 года (1)
— 1—2 года (2)
— 3—5 лет (3)
— 6—10 лет (4)
— 10 и более лет (5)

6. На основании чего Вы приобрели Ваш АМЗ?
— рекомендация знакомых (1)
— совет продавца (2)
— собственный выбор (3)
— прочие причины (укажите) (4)

____

____

7. С какой целью Вы используете свой АМЗ?
— для записи и прослушивания музыки и речи (1)
— для записи и прослушивания только речи (2)
— только для прослушивания музыки (без записи) (3)
— только для прослушивания речи (без записи) (4)

8. Где Вы используете свой АМЗ?
— на досуге дома (1)
— на досуге вне дома (2)
— при подготовке к учебным занятиям и к работе (3)
— во время учебы вне дома (4)
— во время выполнения рабочего процесса (укажите, какого конкретно) ____________ (5)

____

____

— в перерывах между работой (6)
— прочее (укажите) ____________ (7)

____

9. Как часто Вы пользуетесь АМЗ?
— практически ежедневно (1)
— 2—3 раза в неделю (2)
— 1 раз в неделю (3)
— 1 раз в месяц (4)
— реже 1 раза в месяц (5)

10. Сколько кассет или катушек с лентой в Вашей фонотеке?
— до 5 (1)
— 6—10 (2)
— 11—20 (3)
— 21—50 (4)
— 51—100 (5)
— 100 и более (6)

11. До какого числа кассет или катушек Вы собираетесь увеличить свою фонотеку?
— не собираюсь увеличивать (1)
— до 10 (2)
— до 20 (3)
— до 50 (4)
— до 100 (5)
— свыше 100 (6)

12. Сколько кассет (катушек) из имеющихся Вы купили или получили с готовыми записями?
— до 5 (1)
— 6—10 (2)
— 11—20 (3)
— 21—50 (4)
— 51—100 (5)
— 101 и более (6)

13. Если Ваш АМЗ носимого типа, то сколько кассет Вы обычно берете с собой?
— 1 (1)
— 2—3 (2)
— 4—5 (3)
— 6—10 (4)
— 11 и более (5)

14. Какие источники сигнала Вы используете для записи на свой АМЗ?
— проигрыватель (1)
— микрофон (2)
— радиоприемник (3)
— телевизор (4)
— радиотрасляционная линия (5)
— другой магнитофон (6)

15. Переписываете ли Вы фонограммы со своего АМЗ на другой?
— нет (1)
— редко (2)
— часто (3)

16. Подключаете ли Вы свой АМЗ к дополнительному усилителю с акустической системой?
— да (1)
— нет (2)

17. Подключаете ли Вы свой АМЗ к дополнительным громкоговорителям (без усилителя)?
— да (1)
— нет (2)

18. Пользуетесь ли Вы головными телефонами?
— постоянно (1)
— часто (2)
— редко (3)
— не пользуюсь (4)

19. Если Вы не пользуетесь головными телефонами, то почему?
— не позволяет конструкция АМЗ (1)
— не пробовал (2)
— не могу купить головные телефоны (3)
— не устраивает качество звучания головных телефонов (4)
— больше нравится звучание музыки при прослушивании через громкоговорители (5)

20. Какие характеристики имеющегося АМЗ Вас удовлетворяют?
— качество записи (1)
— качество звучания (2)
— громкость звучания (3)
— удобство пользования АМЗ (4)
— удобство пользования инструкцией к АМЗ (5)
— внешний вид (6)
— другие характеристики (укажите) (7)

21. Какие характеристики имеющегося АМЗ Вас не удовлетворяют?
— качество записи (1)
— качество звучания (2)
— громкость звучания (3)
— удобство пользования АМЗ (4)
— удобство пользования инструкцией к АМЗ (5)
— внешний вид (6)
— другие характеристики (укажите) (7)

22. Собираетесь ли Вы приобретать другой АМЗ на замену или в дополнение к уже имеющемуся?
— да, на замену (1)
— да, в дополнение (2)
— нет (3)

23. Как скоро Вы намерены приобрести новый АМЗ?
— в течение года (1)
— через год (2)
— через 2—3 года (3)
— точно не решил (4)

24. Если Вы намерены приобрести другой АМЗ на замену или в дополнение к уже имеющемуся, то укажите, что именно? Рядом с соответствующей цифрой ответа укажите: катушечный или кассетный.
— магнитофон сетевой стационарный (1)
— магнитофон сетевой переносный (2)
— магнитофон батарейный носимый (3)
— магнитофон автомобильный (4)
— магнитофон-приставка (5)
— магнитоэлектрофон (6)
— магнитола сетевая стационарная (7)
— магнитола батарейная носимая (8)
— магнитола автомобильная (9)
— магниторадиола (музыкальный центр) (10)
— другое (укажите наименование) (11)

25. Какую сумму денег Вы планируете потратить на покупку нового АМЗ?
— до 150 руб. (1)
— до 300 руб. (2)
— до 600 руб. (3)
— до 1000 руб. (4)
— до 1500 руб. (5)
— свыше 1500 руб. (6)

26. Ниже указаны различные функции и удобства, которые могут быть в АМЗ. Какую сумму Вы готовы доплатить к цене АМЗ за предпочитаемые Вами функции и удобства из перечня. Сумму (в рублях) просим вписать в графу «доплата» в соответствующую строчку (или строчки).

№ пп	Дополнительные функции и удобства	Доплата (руб.)
1	Часы, показывающие текущее время	
2	Часы — таймер, включающие и выключающие АМЗ в заданное время	
3	Система шумопонижения	
4	Регулировка тока подмагничивания	
5	Синхронизация проекционной аппаратуры	
6	Автоматическое реверсирование (обратное движение ленты при записи и воспроизведении)	
7	Автоматический поиск начала нужного произведения фонограммы	
8	Дистанционное управление	
9	Магнитные головки повышенной долговечности	
10	Сумка-футляр для АМЗ с местом для укладки нескольких кассет	
11	Запись с телефонного аппарата	
12	Автоматическая запись с телефонного аппарата в Ваше отсутствие	
13	Повышенная пыле-, влагозащищенность носимых АМЗ для туризма	
14	Второй механизм для перезаписи на этом же АМЗ	
15	Другие (впишите) ___________	

Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов о себе.
1. Сколько Вам лет? ___________
2. Ваша профессия? ___________
3. Число членов Вашей семьи? ___________
4. Где Вы проживаете?
— город (1)
— поселок (2)
— деревня (3)
— хутор (4)
5. Область (край), где Вы проживаете ___________

6. Ваш почтовый адрес и фамилия (заполняется по желанию) ___________

Благодарим Вас за участие и помощь. Заполненную анкету с пометкой на конверте «БАМЗ» просим до 1 марта 1984 г. выслать по адресу: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5, редакция журнала «Радио».

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

ный почтовый адрес, так как до востребования товары не высылаются. Нечетко и неразборчиво заполненные бланки заказа к исполнению не принимаются.

Стоимость товара и расходы по его пересылке оплачиваются покупателем на почте при получении посылки или бандероли. Сумма наложенного платежа, указывается на посылке (бандероли) и в почтовом извещении. Она зависит от вида отправления (посылки или бандероли), его массы и расстояния от базы до места назначения. Кроме того, покупатель оплачивает 2% суммы наложенного платежа за почтовый перевод в адрес базы.

Заказы на товары, не включенные в каталог и не объявленные в других рекламных материалах Посылторга, к исполнению не принимаются. Не исполняются также заказы от предприятий, организаций, учреждений, а также коллективные заказы.

Более подробно перечень услуг, выполняемых базами Посылторга, изложен в каталоге «Товары—почтой».

По техническим вопросам базы справок не дают, отбор изделий по параметрам не производят.

При соблюдении радиолюбителями вышеперечисленных условий, организации посылочной торговли гарантируют своевременное и качественное обслуживание покупателей.

В разделе «Радио» — начинающим» редакция публикует описания конструкций, максимально состоящие из деталей, высылаемых базами Посылторга. Некоторые из них, публикуемые под рубрикой «Конструкция выходного дня», можно также собрать из деталей, высылаемых по почте.

Желаем Вам успеха!

ПРЕСТУПНЫЙ БИЗНЕС «ПУШЕЧНЫХ КОРОЛЕЙ»

В психологической войне, которую в рамках пресловутого антикоммунистического «крестового похода» развернули по указанию Вашингтона подрывные радиоцентры против народов социалистических, а также против молодых независимых государств, на все лады перепевается порядком затасканный миф. Это — миф о «советской военной угрозе».

Несостоятельность данного варианта старых антисоветских измышлений о «красном милитаризме» очевидна. В документах КПСС, в выступлениях руководителей советского государства всесторонне показано, кто в действительности угрожает миру. Это реакционные круги США и НАТО. Они пытаются любой ценой добиться военного превосходства над СССР, над странами Варшавского Договора, в которых видят главное препятствие в достижении своих маниакальных целей мирового господства.

Причины резкого осложнения международной обстановки по вине США были глубоко и убедительно показаны в недавнем Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Ю. В. Андропова.

Одним из опасных проявлений милитаристского, агрессивного курса США и НАТО является безудержное наращивание гонки вооружений, рост производства средств уничтожения и концентрация их в «горячих» регионах планеты. Но спецы психологической радиовойны, набившие руку на антисоветской лжи, которой пропитаны их идеологические радиодиверсии, умалчивают об инициаторах гонки вооружений. Зато по обе стороны Атлантики усиленно трезвонят во все пропагандистские колокола о некоей «миротворческой роли» США.

А что на самом деле? «Под прикрытием антикоммунизма,— подчеркивается в Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР Ю. В. Андропова,— претенденты на роль вершителей судеб мира стараются насаждать угодные им порядки повсюду, где они не получают отпора». Там льется кровь людей, убиваемых американским оружием, продажа которого достигла рекордного уровня за годы пребывания в Белом доме нынешней администрации. Напомним, что Р. Рейган подписал специальную директиву, в которой военные поставки называются «неотъемлемым компонентом» внешней политики Вашингтона. Ему вторит помощник госсекретаря США Дж. Бакли, который прямо заявил, что Вашингтон считает поставки оружия «необходимым инструментом внешней и национальной политики безопасности». И «компонент», и «инструмент» предназначены для укрепления «способности США совместно с их друзьями и союзниками демонстрировать силу».

И они «демонстрируют»: две трети погибших в вооруженных конфликтах в различных районах планеты после второй мировой войны были убиты американским оружием. Газета «Крисчен сайенс монитор» недвусмысленно отмечает, что США используют поставки оружия за рубеж для расширения своего влияния в различных районах мира и поддержки проамериканских режимов в Израиле, Пакистане, Южной Корее, на Тайване. Среди клиентов монополий войны расистская ЮАР, такие одиозные режимы, как чилийский и гватемальский, банды, ведущие необъявленную войну против народов Афганистана, Анголы, Никарагуа.

Ныне Соединенные Штаты — самый крупный в мире экспортер оружия, военных материалов и различной радиоэлектронной техники для целей войны. Достаточно сказать, что за последние 10 лет объем американского военного экспорта возрос более чем в четыре раза и составил в 1980 году 17,5 миллиарда долларов. А в прошлом году этот уровень, по официальным американским данным, был превзойден почти вдвое и составил 30 миллиардов долларов. Если доля всех других стран НАТО в мировом экспорте оружия и военной техники составляет примерно 20 процентов, то доля США соответственно — 45.

По последним американским данным, выручка заокеанских торговцев смертью достигает сейчас огромной суммы — 22 миллиарда долларов. Только в 1981 финансовом году платежи Пентагона по контрактам с производителями вооружений и военной техники — а их в Америке 146 государственных заводов и около 4000 крупных частных предприятий — составили более 30 процентов всей стоимости продукции американского общего машиностроения. Так воедино переплетаются политические, военные и финансовые интересы администрации и стоящего за ней пресловутого военно-промышленного комплекса США. Он образовался в результате тесного соединения монополий, работающих на войну, с пентагоновской верхушкой и государственным механизмом.

Традиционными импортерами военной техники и оружия являются страны НАТО. Они ввозят из-за океана или же выпускают по американским лицензиям ракеты, авиационную и радиоэлектронную технику. Ясно, что все это требует огромных средств. Только Великобритания и ФРГ в семидесятые годы закупили за океаном оружия на 5 миллиардов долларов каждая.

Важнейшую роль в военном бизнесе играют монополии радиоэлектронной и электротехнической промышленности. Достаточно сказать, что на электронную технику приходится 45% стоимости ракетного оружия и около 25% всех затрат Пентагона на закупку вооружений.

Можно представить, какие колоссальные прибыли извлекают монополии, поставляя сложное электронное оружие в зарубежные страны. Например, крупнейший в мире производитель военной электроники — американская «Дженерал электрик», американские фирмы «Ар-Си-Эй» «Вестингаус-Электрик корпорейшин» получают огромные барыши от поставок военной электроники для ракет, самолетов, систем ПВО. Растут запросы Пентагона на разведовательную электронную аппаратуру. Ее производит в нарастающих количествах компания «Теледайн Браун инджиниэринг», которая набила руку на аппаратуре электронного шпионажа.

Преступный бизнес «пушечных королей» процветает и в условиях застоя в экономике. Производители и экспортеры орудий смерти кровно заинтересованы в гонке вооружений, в нагнетании военной напряженности в мире, в продаже оружия за границей. Еще бы: только в США доходы крупных оружейных концернов достигли 200, а в иных случаях — и 500 процентов!

Как тут не вспомнить слова одного английского публициста, которого более ста лет назад цитировал К. Маркс. Они актуальны и поныне: капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Обеспечьте 10 процентов, и капитал согласен на всякое применение, при 20 процентах он становится оживленным, при 50 процентах положительно готов сломать себе голову, при 100 процентах он попирает все человеческие законы; при 300 процентах нет такого преступления, на которое он ни рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы.

В. РОЩУПКИН

«РАДИО • 83» (СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1983 ГОД)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).

ВЫСТАВКИ

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

РАДИОСПОРТ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ

CQ-U

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

* Здесь и далее это сокращение обозначает «За рубежом»

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

QUA. ИДЕИ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ, ОПЫТ

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

КОРОТКО О НОВОМ

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

РАДИОПРИЕМ

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

Ответы на вопросы по статьям, опублнкованным в журнале в прошлые годы

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПАТЕНТЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

Редакторы: Л. Александрова («Промышленная аппаратура», «Коротко о новом», «Радиоприем», «Звуковоспроизведение»), **А. Богдан** («Измерения», «Цифровая техника», «Справочный листок», «За рубежом», «Патенты»), **Э. Борноволоков** («Учебным организациям ДОСААФ», «Справочный листок», «За рубежом»), **Н. Григорьева** («Радиоспорт», «**CQ-U**», «Горизонты науки и техники»), **А. Гриф** «Радиоэкспедиция «Победа-40», «Империализм без маски», «Радиоспорт», «Радиолюбительские спутники»), **А. Гусев** («Радиоспорт», «Спортивная аппаратура», CQ-U), **Б. Иванов** («Радио» — начинающим»), **Л. Ломакин** («Учебным организациям ДОСААФ», «Электронные музыкальные инструменты», «Для народного хозяйства», «Цветомузыка», «Источники питания», «Технологические советы»), **А. Михайлов** («Телевидение», «Цифровая техника», «Для народного хозяйства», «Учебным организациям ДОСААФ») **В. Фролов** («Звуковоспроизведение», «Магнитная запись»).
В иллюстрировании и оформлении журнала участвовали: редактор **А. Журавлев**; художники **В. Авдеева, Ю. Андреев, Ю. Забавников, С. Завалов, Л. Захарова, Б. Каплуненко, В. Клочков, Е. Молчанов, А. Свердлов**; фотокорреспонденты **Н. Аряев, В. Борисов, Б. Ворсанов, В. Замараев, А. Зубков, Б. Кудрявов, К. Рынков, П. Скуратов.**

* Остальные материалы этого раздела помещены в соответствующих тематических разделах

СОДЕРЖАНИЕ

●

На первой странице обложки. На снимке (слева направо): руководитель самодеятельного радиоклуба «Сигнал» первичной организации ДОСААФ ЭНИИМСа и опытного завода «Станкоконструкция» слесарь-лекальщик В. Самсонов обсуждает с активистами клуба электромонтажниками И. Конышковым и М. Мифтяфетдиновым конструкцию нового прибора (см. статью на с. 1 «Клуб в первичной»).

Фото В. Борисова

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93; отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
радиоприема и звукотехники — 491-85-05;
«Радио»— начинающим — 491-75-81.

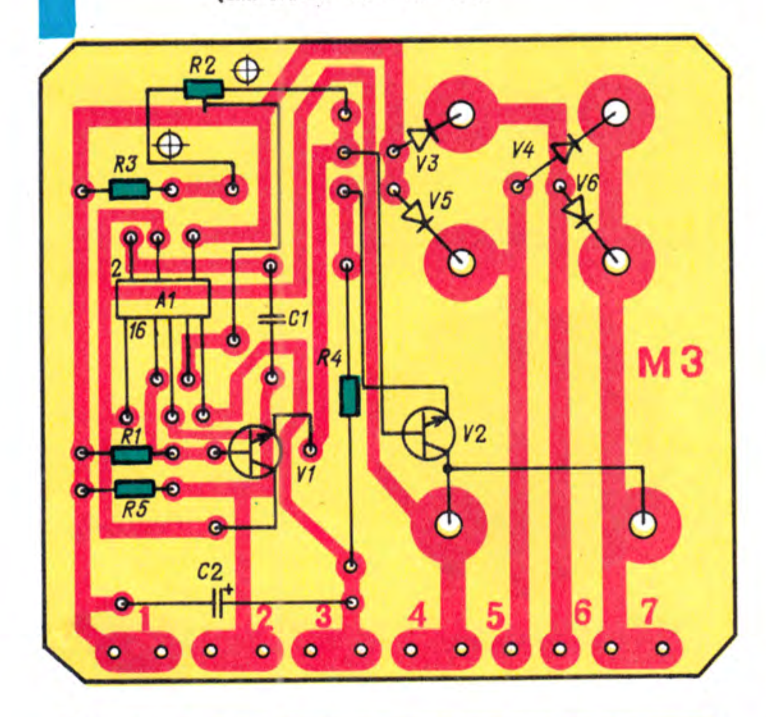
Издательство ДОСААФ СССР

Г-60725. Сдано в набор 13/X-83 г. Подписано к печати 28/XI-83 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 2856 Цена 65 к.

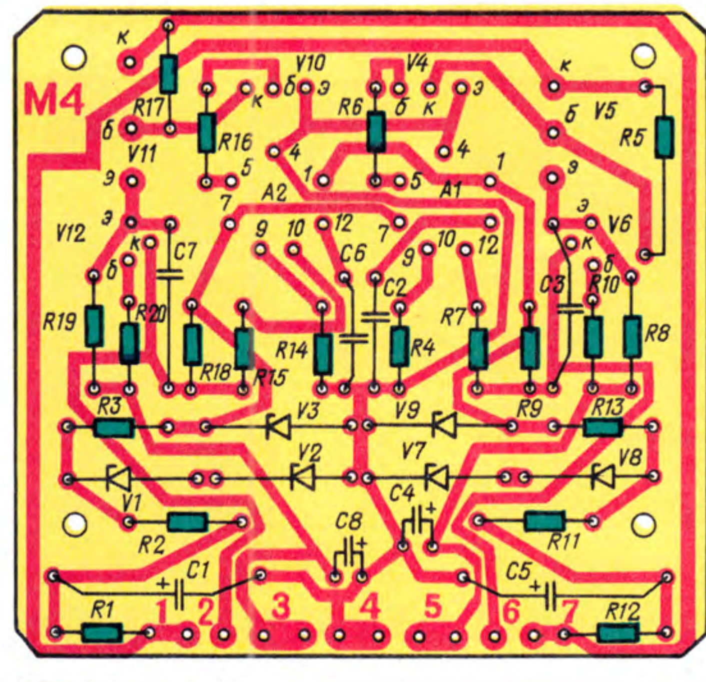
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

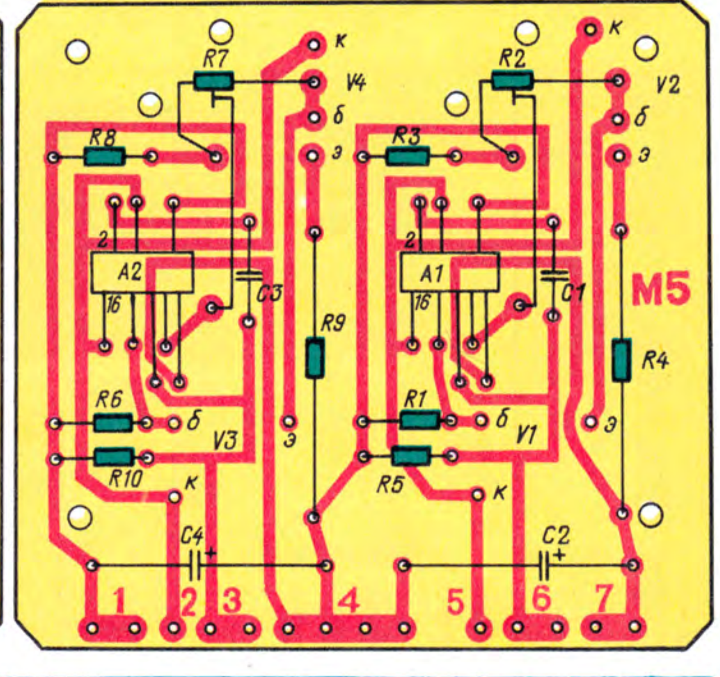
БЛОК ПИТАНИЯ ИЗ МОДУЛЕЙ

(см. статью на с. 38—41).









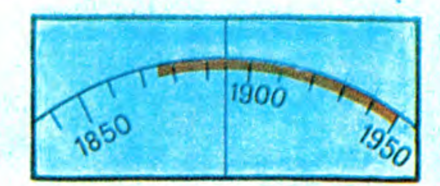
ТРАНСИВЕР «РАДИО-76 М2»

Б. СТЕПАНОВ
Г. ШУЛЬГИН

(см. статью на с. 16—18)

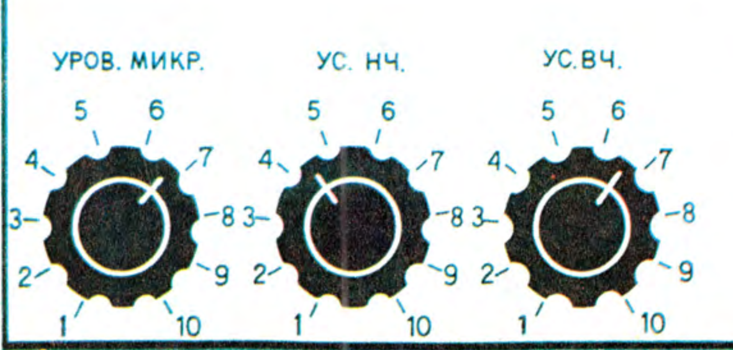










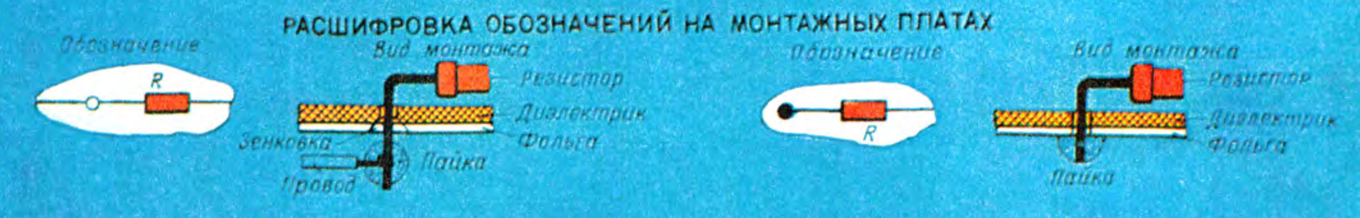


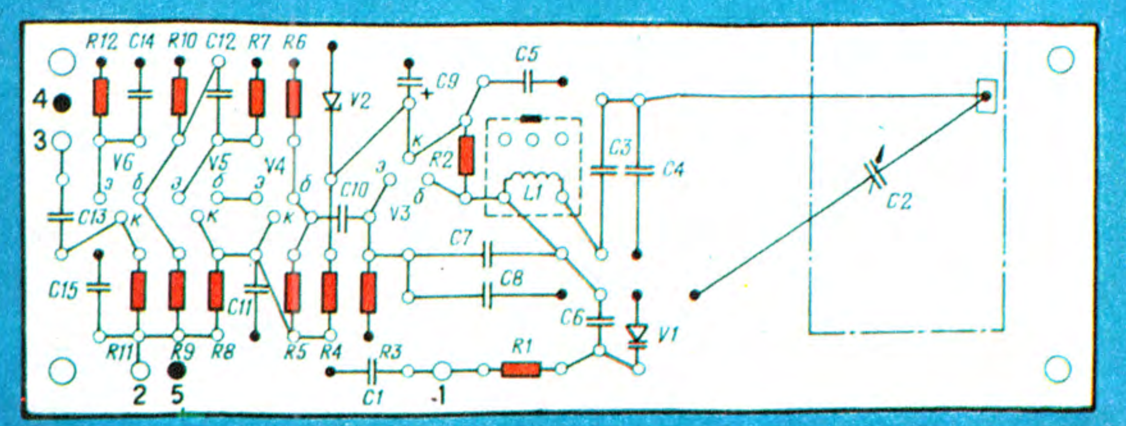
НАСТРОЙКА

РАССТР.

−
+

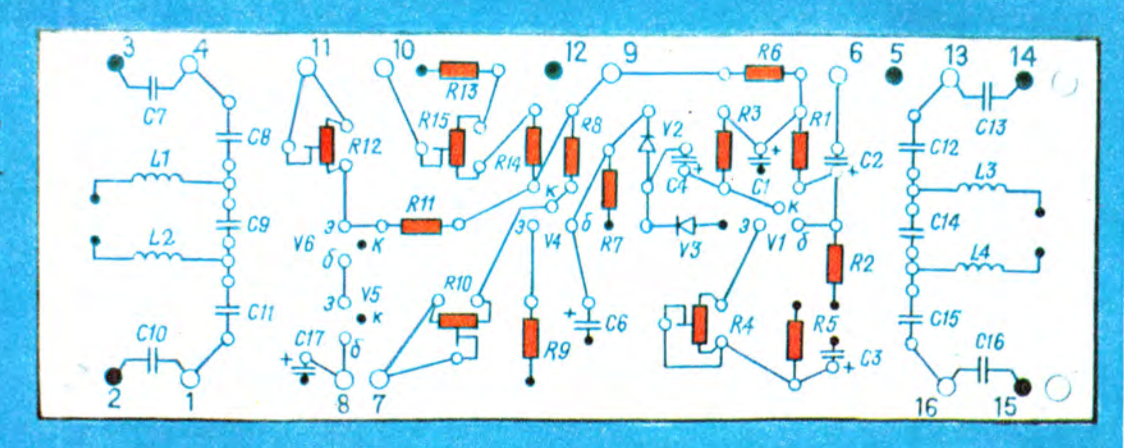
РАСШИФРОВКА ОБОЗНАЧЕНИЙ НА МОНТАЖНЫХ ПЛАТАХ



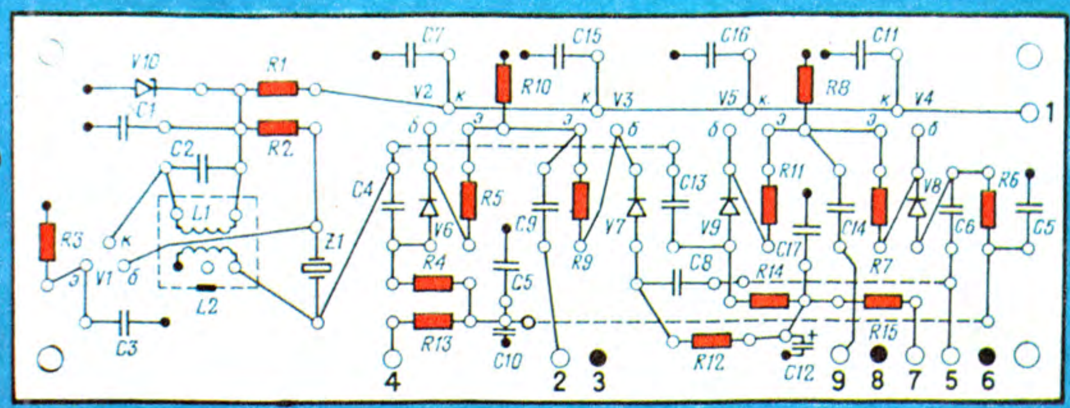


ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА ПЛАВНОГО ДИАПАЗОНА

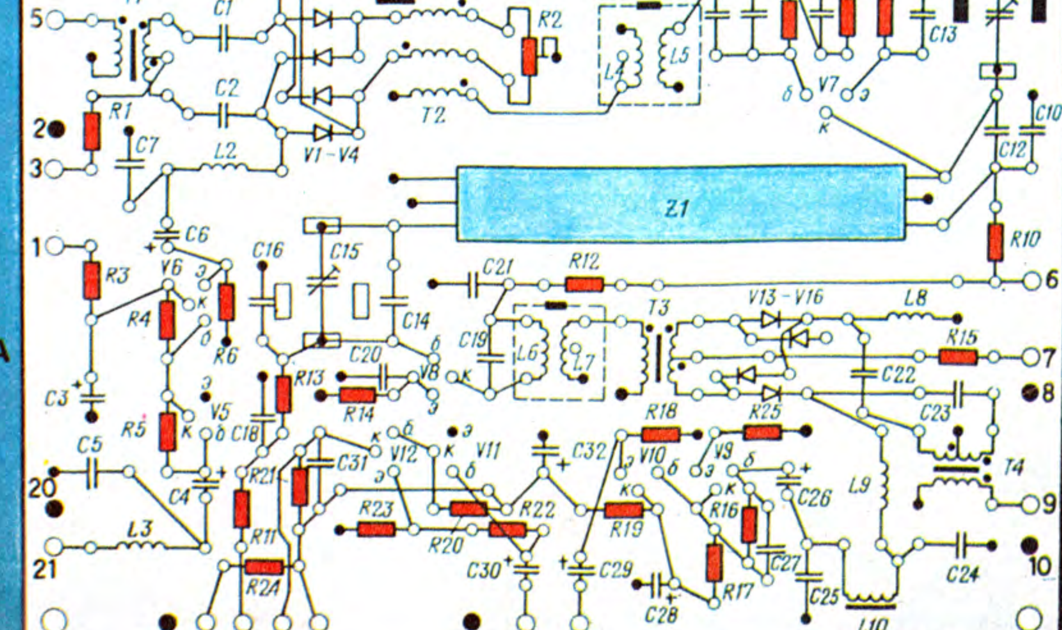
ПЛАТА АРУ И ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРОВ

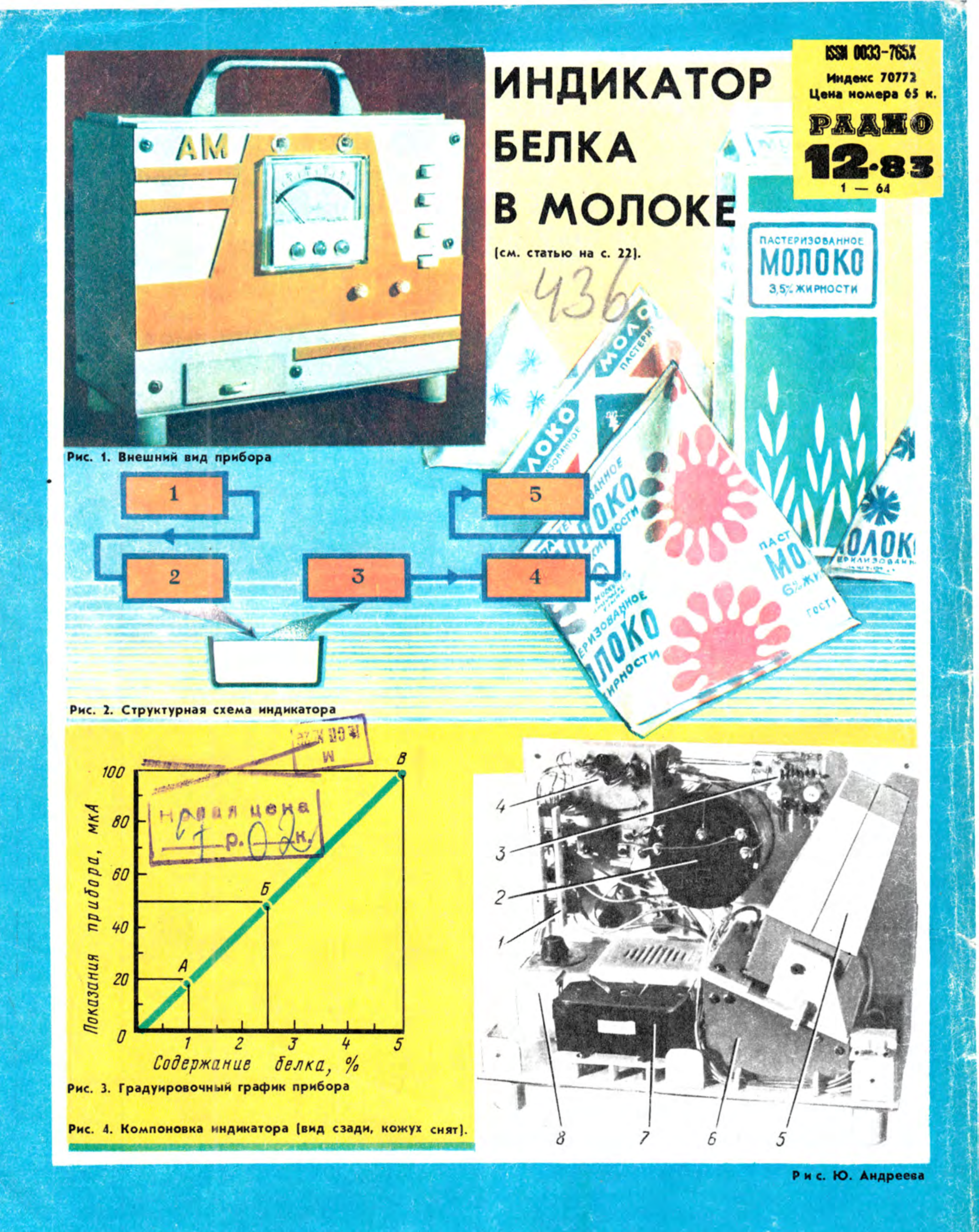


ПЛАТА КВАРЦЕВОГО ГЕНЕРАТОРА И ЭЛЕКТРОН. КОММУТ.



ОСНОВНАЯ ПЛАТА ТРАНСИВЕРА





ISSN 0033-765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО
12·83
1 — 64

ИНДИКАТОР БЕЛКА В МОЛОКЕ

(см. статью на с. 22).

Рис. 1. Внешний вид прибора

Рис. 2. Структурная схема индикатора

Рис. 3. Градуировочный график прибора

Рис. 4. Компоновка индикатора (вид сзади, кожух снят).

Рис. Ю. Андреева